ISSN-0033-765X

8 ·1995

РАДИО

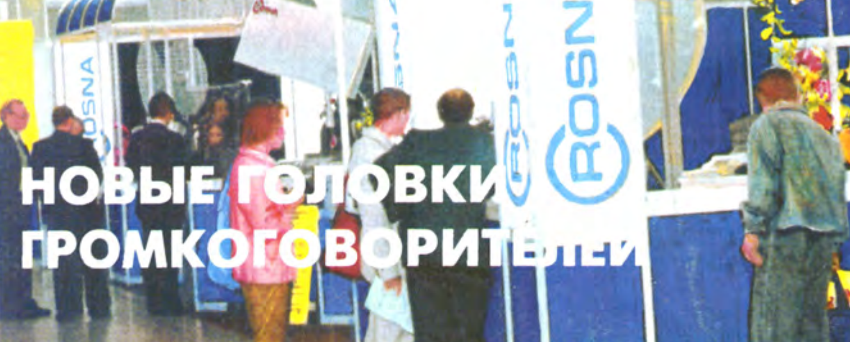
АУДИО·ВИДЕО·СВЯЗЬ·ЭЛЕКТРОНИКА·КОМПЬЮТЕРЫ



«СВЯЗЬ — ЭКСПОКОММ-95»

MP МОДЕМ

ПОСЛЕДНИЕ МОДЕЛИ БЫТОВОЙ АС



НОВЫЕ ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ









8
1995

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА



8 ·1995

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

аудио • видео • связь электроника • компьютеры

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА "РАДИО"

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати 21 марта 1995 г. Регистрационный № 01331

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10

Телефон для справок и группы работы с письмами — 207-77-28.

Отделы: общей радиоэлектроники - 207-88-18;

аудио, видео, радиоприема и измерений - 208-83-05;

микропроцессорной техники и технической консультации - 207-89-00;

оформления - 207-71-69;

группа рекламы и реализации - 208-99-45.

Тел./факс (095) 208-77-13; 208-13-11.

"КВ-журнал" - 208-89-49.
ТОО "Символ-Р" - 208-81-79.

Наши платежные реквизиты: почтовый индекс банка - 101000; для индивидуальных плательщиков и организаций г. Москвы и области - р/сч. редакции 400609329 в АКБ "Бизнес" в Москве, МФО 44583478, уч. 74; для иногородних организаций-плательщиков - р/сч, 400609329 в АКБ "Бизнес", МФО 201791, корр.сч. 478161600 в РКЦ ГУ ЦБ.

Подписано к печати 31.07.1995 г. Формат 60х84/8. Бумага мелованная. Гарнитуры "Гельветика" и "Прагматика". Печать офсетная. Объем 8,0 печ.л., 4,0 бум. л. Усл. печ. л. 7,4.

В розницу — цена договорная.

Отпечатано UPC Consulting LTD (Vaasa, Finland)

На первой странице обложки. На выставке "Связь — Экспокомм-95" (см. стр. 4—10).
На фото: слева вверху — антенна "Multisat-1" фирмы Конкур Лтд для приема сигналов НТВ, внизу — широкополосный цифровой запоминающий осциллограф 2212 фирмы Tektronix; справа внизу — телевизор нового поколения фирмы Nokia.

Фото В. Афанасьева

ВНИМАНИЕ: НАШ КОНКУРС!

В "Радио" № 3 и 6 за 1995 г. редакция уже сообщала о проведении в нынешнем году среди радиолюбителей-конструкторов заочного конкурса, посвященного 100-летию зарождения радиосвязи и радиотехники. В этих номерах публиковались его подробные условия.
Для тех, кто по каким-либо причинам пропустил наше сообщение, рекомендуем ознакомиться с ним и поторопиться: все материалы на конкурс должны поступить в редакцию не позднее 31 декабря с. г.
Ждем ваших работ. Желаем удачи, друзья!

РЕДАКЦИЯ

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ПОДПИСКА

Журнал "РАДИО" на Украине

Цена полугодового комплекта с доставкой, начиная с № 7 за 1995 г. — 1800 тысяч крб. Указанную сумму направлять по адресу: 334410, Крым, г.Бахчисарай, аб.ящ. 11, Утюжникову Александру Юрьевичу.

Квитанция об оплате остается у подписчика.

СИМБИОЗ ТЕХНИКИ СВЯЗИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

ЗАМЕТКИ С 7-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ

Прошедшая в Москве в мае этого года в выставочном комплексе на Красной Пресне 7-я Международная выставка "Связь—Экспокомм-95" по своим масштабам, научно-техническому уровню, показу техники высоких прогрессивных технологий с полным правом может быть отнесена к крупнейшим смотрам современных телекоммуникационных национальных, международных и глобальных систем связи. Этому во многом способствовало решение ее организаторов (АО "Экспоцентр", фирма "И. Джей. Краузе энд Ассошиэтс, Инк" (США), Минсвязи РФ, Госком РФ по оборонным отраслям промышленности) объединить традиционные выставки "Связь" (показ телекоммуникационной техники) и "Экспокомм" (показ компьютеров и оргтехники), что в полной мере отвечает современному симбиозу средств связи, электроники и вычислительной техники, их слиянию в единые информационные комплексы.

"Связь—Экспокомм-95" отражала не только сегодняшний день средств передачи и обработки информации. Многие ее главные экспонаты нацелены в завтра и, безусловно, станут в своем развитии и более широком внедрении фундаментом будущего информационного общества. Это и понятно. Ведь на выставке свои серьезные потенциальные возможности показали многие крупнейшие разработчики, производители и операторы систем связи.

Достаточно широко на выставке были представлены российские предприятия связи, радиопромышленности, особенно оборонного комплекса. Оригинальные идеи демонстрировали отраслевая и академическая наука России.

"Товар лицом" — именно товар, а не только выставочные образцы— представили иностранные участники. Здесь было более 400 фирм из 30 стран мира. Среди них такие крупнейшие производители техники связи, как Elbon, Elcom (Великобритания), Siemens, Philips, Bosch (Германия), Nokia (Финляндия), Ericsson (Швеция), Gold Star, Samsung (Южная Корея), Sony (Япония), Kovo, Tesla (Чехия), компании Италии, Франции и многих других стран.

Представленные на выставке оборудование телефонии, сетей сотовой связи, информационные системы, системы передачи данных, многие образцы радиотелефонных, телефонных и факсимильных аппаратов, модемов, терминалов невольно возвращали к мысли, что практическая связь в России серьезно поотстала от мирового уровня и что немало новинок коммуникационных средств все еще недоступны массовому отечественному пользователю.

Вместе с тем не могли не вызывать определенный оптимизм проводимые в России (и показанные на выставке) работы по реализации "Концепции программы Российской Федерации в области связи". Эта концепция ныне опирается на солидную законодательную базу — на принятый Закон Российской Федерации "О связи".

И еще одно немаловажное обстоятельство, которое бросалось в глаза на выставке. Одним их стратегических направлений развития связи в России является вхождение в мировое телекоммуникационное пространство. Этой стратегией определяется и то, что ныне многие организации Министерства связи, промышленности, выпускающей средства связи и радиоэлектронную аппаратуру, многие предприятия оборонного комплекса в результате конверсии военного производства активно используют различные формы сотрудничества с ведущими зарубежными компаниями-производителями современного оборудования связи — от привлечения иностранных инвестиций и технологий до производственной кооперации на российских заводах, совместного осуществления масштабного проекта по строительству волоконно-оптической цифровой трансконтинентальной магистрали.

Ряд экспозиций, скажем, российского АО "Телеком", МГТС, американской компании AT&T или немецкой фирмы Siemens убедительно демонстрировали также рождение новых форм участия в выставке — участие фирм-партнеров в решении крупных коммуникационных задач.

СЛОВО СООРГАНИЗАТОРАМ И УЧАСТНИКАМ ВЫСТАВКИ

Безусловно, весьма интересна оценка этого крупнейшего международного форума самими соорганизаторами выставки и крупнейшими российскими и иностранными экспонентами.

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА СВЯЗИ РФ А. Е. КРУПНОВ:

— Появление новых объектов экономических отношений в России, процессы децентрализации значительно усилили роль связи. Вместе со средствами вычислительной техники связь ныне составляет техническую базу информатизации, призвана обеспечить интеграцию в мировую экономику.

Российская экспозиция и направлена на показ перемен в организации связи в России. Она раскрывает значение Закона "О связи", изменение функций Минсвязи РФ — от "концерна" до органа, выполняющего задачи государственного регулирования и контроля, а также основные принципы лицензирования и сертификации.

Наши организации и предприятия стремились показать свою работу в приоритетных направлениях развития связи России: в создании и развитии систем спутниковой связи и телевизионного вещания, таких как "Экспресс-3С", "Марафон", "Галс"; создании новых сетей коммуникаций на принципах синхронной иерархии, которые позволяют эффективно передавать информацию с высоким качеством и сочетать это с процессами автоматизированного управления, контроля и обслуживания связи в рамках единой системы.

К приоритетным направлениям мы относим показ программы "Село" — развертывание сельской цифровой распределительной связи, а также осуществление ряда программ, в том числе проекта создания цифровой сети, известного под названием "50x50", осуществление строительства волоконно-оптических линий связи и международных центров коммутаций.

Реализация этих проектов и программ, как показывают наши экспозиции, базируется как на отечественной технической базе, так и на основе кооперации и сотрудничества с зарубежными фирмами.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ГОСКОМОБОРОНПРОМА РФ Ю. А. КОЗЛОВ:

— В настоящее время крупные коллективы квалифицированных научных работников и промышленного персонала Госкомоборонпрома России, ранее занятых в военном производстве, ведут работы по выполнению гражданских проектов создания телекоммуникационной техники. В экспозиции Госкомоборонпрома — системы и средства космической, радиорелейной и тропосферной связи, средства подвижной радиосвязи, включая аппаратуру для всех видов подвижных объектов автомобильного, железнодорожного транспорта, авиации и многое другое.

В качестве примера разработки и производства конкурентоспособного оборудования для России и экспорта следует назвать высокоскоростную волоконно-оптическую систему передачи "Сопка-5" для магистральных и международных сетей (скорость передачи 565 Мбит). Она создана ГП "Дальняя связь" в Санкт-Петербурге.

Заслуживает внимания изделие воронежского НПО "Заря" — широкополосная цифровая лазерная линия связи. В пределах прямой видимости — на расстоянии до 10 км — она обеспечивает информационный обмен с высоким уровнем защищенности канала связи от помех и несанкционированного доступа.

НИИПТ "Растр" из Новгорода показал комплекс малогабаритных и сверхминиатюрных телевизионных камер для систем наблюдения за производственными процессами, а также для охранной сигнализации. Их особенность — высокая разрешающая способность и возможность работы при разной освещенности без настройки.

В интересах научно-технического сотрудничества с отечественными коммерческими структурами и иностранными партнерами НИИ оборонной отрасли предложили ряд "ноу-хау" и изобретений в области высоких телекоммуникационных технологий. Так, например, МНИИРС (Москва) демонстрирует твердотельный усилитель мощности "Трамплин-1", работающий в диапазоне 14 ГГц.

ПРЕЗИДЕНТ АО "ТЕЛЕКОМ" В. И. ХОХЛОВ:

— Акционерное общество "Телеком" объединяет интересы 268 предприятий различной формы собственности, расположенных в России, других странах СНГ и Прибалтике. Это — весомый научно-технический и промышленный потенциал, квалифицированные кадры, разветвленная кооперация, долгосрочные программы и планы развития. Наши предприятия ведут исследование, разработку, занимаются выпуском и эксплуатацией разнообразного телекоммутационного оборудования: от космических, волоконно-оптических систем до бытовой радиоэлектроники. На совместных предприятиях с ведущими фирмами Германии, Франции, Италии, Южной Кореи организовано производство наиболее наукоемкого и технологически сложного вида техники связи — цифрового коммутационного оборудования большой емкости.

Трудно перечислить все экспонаты, которые показали наши предприятия. Но о двух — несомненных "ноу-хау" — хотелось бы сказать. Посетители выставки с интересом отнеслись к впервые показанным высокоизбирательным самосогласующим фильтрам на ПАВ с малыми потерями, рассчитанными на диапазон до 400 МГц, а также высокостабильным кварцевым генераторам. Они выставлены в Москве одним из акционеров "Телекома" — Омским НИИ приборостроения.

Московский НИИ микроэлектронной аппаратуры "Прогресс" показал серию сверхбольших интегральных схем, реализующих работу целых функциональных узлов аппаратуры цифровых систем и каналов связи.

Эти примеры красноречиво говорят о больших возможностях наших разработчиков. Мы надеемся, что в результате работы выставки потребители лучше узнают об изделиях, которые способна выпускать российская промышленность.

...Информация, с которой познакомили прессу крупнейшие отечественные участники выставки "Связь — Экспокомм-95", содержит немало оптимизма: проекты, программы, прорывы на отдельных направлениях. Остается лишь ждать, когда эти огромные интеллектуальные и производственные силы перейдут, наконец, во всеобщее фронтальное наступление.

А какие цели ставили перед собой зарубежные фирмы и компании, приехав в Москву? На этот вопрос корреспонденты журнала "Радио" получили ответ в беседах с руководителями экспозиций известных фирм — наших партнеров AT&T (США) и Siemens (Германия).

УПРАВЛЯЮЩИЙ ДИРЕКТОР AT&T В РОССИИ ЯН ГУМАНС И ДИРЕКТОР ПО СВЯЗЯМ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ НАТАША РАДЗЕЦКА:

— AT&T изменил принцип построения своей экспозиции на выставке "Связь—Экспокомм-95". В интересах клиентов она теперь организована не по классам аппаратуры и оборудования, а представлена в виде двух разделов. Первый рассчитан на группу крупных клиентов — администраций больших городов, регионов и операторов сетей национального или регионального масштаба. Им необходимы интегральные решения при реализации проектов строительства новых или модернизации старых сетей связи. Мы предлагаем (и это отражено в нашей экспозиции) полный комплекс услуг — от дизайна, проекта до поставки современного оборудования, включая весь спектр техники для сетей общего пользования, а также кабель, системы управления сетями.

Именно по такому принципу осуществляется, например, развитие цифровых систем телефонизации в Москве. Реализуется контракт между AT&T, МГТС, Ростелекомом и российским предприятием ТЕЛОС. В результате жители столицы получат до 400000 номеров, будут сооружены кольцевая волоконно-оптическая линия и электронная АТС на базе самого совершенного цифрового оборудования "5ESS+".

Вторая группа наших клиентов — предприятия, фирмы, банки, которым нужны свои компьютерные или коммуникационные локальные сети, в частности, для банков и его филиалов. На выставке мы показали предложения AT&T по разработке таких проектов, рассчитанных на число абонентов от 20 до 25000, на базе учрежденческо-производственной станции DEFINTY G3. Более года такая цифровая сеть уже работает на Магнитогорском металлургическом комбинате, а также в банке комбината и используется для передачи данных и речевой информации.

ДИРЕКТОР ДЕПАРТАМЕНТА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ SIEMENS AG Т. ПЕТТЕРССОН:

— На выставке мы показываем изделия, которые продаем или хотим продать в России. Это, прежде всего, оборудование для современных скоростных цифровых сетей, например, на базе коммутационной системы EWSM Siemens. Ее использование позволяет осуществить межтерриториальное, глобальное объединение локальных сетей и экономично передавать речевые сигналы, данные и изображение. В Европе и в США EWSM уже стала ориентиром в технике связи. Например, в Великобритании на ее базе реализована широкополосная сеть передачи данных "Super janet" для скоростного обмена между английскими университетами.

Среди наших экспонатов — мультиплексорное оборудование, новые поколения техники передачи данных, синхронные мультиплексорные модули для организации городских, сельских и региональных сетей связи. Предлагаемые нами системы получили сертификат Министерства связи РФ.

Деловые контакты с организациями России не замыкаются лишь отношениями "продавец—покупатель". Мы организовали совместное предприятие в Перми "Камател", где начался выпуск мультиплексоров DSMX G4K12111. В Ижевске на СП "Ижтел" готовится производство оборудования EWSD. Хотелось бы подчеркнуть, что изделия, которые сходят с конвейеров в Ижевске и Перми, имеют высокое, на европейском уровне, качество и надежность. Правда, многие компоненты пока поставляются по импорту.

БЕСЕДЫ У СТЕНДОВ

У СТЕНДА НПО "КРОСНА". По традиции на подобных выставках космическая тема остается одной из наиболее приоритетных.



Фото 1

С размахом, словно подчеркивая свое экономическое благополучие, НПО "Кросна" на большой выставочной площади показывало в действии свои космические новинки. Сегодня сферические чаши антенн с названием фирмы для приема ТВ программ можно увидеть на крышах многих домов Москвы. На выставке "Связь — Экспокомм-95" "Кросна" показало себя и в новом качестве — как разработчик, изготовитель и оператор систем спутниковой связи.

Один из главных экспонатов "Кросны" — мобильный узел спутниковой связи (фото 1), перевозимый на автомобиле УАЗ-469. Директор по науке НПО В. М. Голуб подчеркивает, что эта станция может быть развернута и начать работать в течение 30 мин. Она предназначена для оперативной организации связи в малонаселенных труднодоступных районах, в местах стихийных бедствий.

Узел обеспечивает дуплексный цифровой канал передачи информации со скоростью 9,6...64 Кбит/с, по которому возможна организация дальней телефонной, телетайпной, телефаксной связи и передача данных. Станция спутниковой связи работает в диапазоне рабочих частот С — 4/6 ГГц, а через входящую в узел базовую станцию мобильной радиосвязи в диапазоне 46...48 МГц в радиусе до 20 км объединяет сеть радиостанций, телефаксной аппаратуры и т. д.

...Наши собеседники предоставили корреспондентам "Радио" возможность связаться с редакцией по линии: выставка — ИСЗ "Горизонт" — Селиверстов переулок, дом 10. Это удалось осуществить через действующую здесь носимую земную станцию "Кросна-Н" (фото 2). Она работает также в диапазоне С — 4/6 ГГц и обеспечивает все виды связи, включая факсимильную и передачу данных. С ее помощью, как рассказали нам, бесперебойно действует радиомост Грозный — Москва.



Фото 2

У СТЕНДА АО "ГЛОБАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ". Рыночная экономика сама устанавливает "табель о рангах". Очень скромно (в противоположность "Кросне") была развернута экспозиция весьма интересного, перспективного, в техническом плане, космического аппарата "Купон". По ряду параметров он имеет уникальные характеристики: во-первых, этот геостационарный спутник — ретранслятор впервые среди отечественных ИСЗ имеет для организации связи 24 ствола, антенну с электронным сканированием лучей и межлучевой коммутацией, которые обеспечивают максимальную гибкость в создании различных сетей связи по желанию пользователей.

ИСЗ "Купон" создан с целью развертывания системы спутниковой связи "Банкир" для финансовой информационно-вычислительной сети цифровой связи Центрального банка России. Эта система позволит оперативно вести обмен данными между банками, филиалами и их отделениями. Ее свободные мощности, а они, конечно, будут, могут использоваться для организации и других сетей передачи данных и телефонии, а также для распределения телевизионных программ методом цифровой компрессии.

Запуск первого из трех ИСЗ "Купон", которые должны работать в сети "Банкир", запланирован на четвертый квартал 1995 г. Он создан в кооперации НПО им. С. А. Лавочкина, НПО "Элас" и Ижевского радиозавода. Сеть спутниковой связи "Банкир" рождается под флагом АО "Глобальные информационные системы".

У СТЕНДА "КОНКУР ЛТД". Название фирмы иногда мало о чем говорит. Трудно даже определить, российское это предприятие или оно из ближнего или дальнего зарубежья. К таким фирмам можно отнести и "Конкур Лтд", учрежденную группой радиофизиков. Она демонстрировала на выставке оригинальные многолучевые антенные системы "SPHERE", "HEMISPHERE", "MULTISAT".

— Для приема сигналов НТВ со спутников, находящихся в разных точках геостационарной орбиты, - рассказывает заместитель научного руководителя фирмы В. Я. Щербенков, — обычно приходится перенацеливать антенну или иметь несколько антенн. Наши многолучевые антенные системы позволяют на одну антенну осуществлять одновременный прием ТВ сигналов от большого количества ИСЗ.

Все эти антенны реализованы на основе известного в физике принципа сферических диэлектрических линз центральной симметрии (ЛЦС) с переменным по радиусу коэффициентом преломления. ЛЦС позволяет падающий плоский фронт волны фокусировать в точке, расположенной на концентричной с ЛЦС фокальной сфере. В силу центральной симметрии качество фокусирования не зависит, с какого направления пришел сигнал.



Фото 3

Добиться такого эффекта позволила шарообразная конструкция, изготовленная из специальных диэлектрических (органических или неорганических) материалов с высокой степенью однородности и изотропности (фото 3). Крепится она на опорном устройстве. На нем по направляющим могут размещаться облучатели, нацеливая антенну на тот или иной ИСЗ. Она может вести одновременный прием сигналов с восьми и более спутников.

Это теория. А практика? На выставке у павильона № 2 на антенну "MULTISAT" осуществлялся прием сигналов в Ku и С диапазонах и принятые на этот раз с четырех спутников программы подавались по кабелям к стенду. На экране телевизора мы видели одновременно четыре контрастных цветных изображения программ со спутников, обслуживающих Европу.

Изделие, безусловно, весьма оригинальное. Но после ознакомления с рекламным проспектом возникал вопрос: почему гарантировался лишь "прием сигналов от всех ориентированных на США сегодня и в перспективе геостационарных спутников Direc TV..."? Что, радиофизики, создавшие удачную новинку, не уверены, что она найдет спрос в России?

СВЯЗНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ

Отличительная черта прошедшей выставки — обилие на ее стендах переносных, автомобильных и стационарных радиостанций. В основном их можно разделить на три группы: профессиональные УКВ радиостанции, аппаратура гражданского диапазона (Си-Би) и техника для работы на любительских диапазонах. Большая часть аппаратов иностранного производства — фирм Kenwood, Motorola, Yaesu, Icom, Alinco, Standart и др.

Определенный интерес у посетителей вызывали миниатюрные радиостанции малой мощности Demitoss двух моделей "LA-5" и "LA-7" (фото 4) фирмы Kenwood. Обе работают в 70-сантиметровом диапазоне. Их выходная мощность всего 10 мВт. Первая имеет девять каналов, вторая — 18, причем девять из них так называемые каналы попарной связи. Станции имеют таймер, позволяющий ограничить длительность работы на передачу до 3 мин, с отображением оставшегося времени на табло. Если в группе станций установить одинаковый условный номер абонента (групповой номер), то в этом случае можно будет услышать только тех участников разговора, кто работает именно через эти аппараты. В станциях предусмотрен автоматический поиск свободного канала. Во время разговора происходит автоматическое удержание канала с заданным абонентом групповым номером.

Одна из последних моделей сверхминиатюрной носимой связной техники фирмы Standart Communication — радиостанция "С-508" — демонстрировалась на стенде фирмы "Компас-Р". Станция по-

зволяет работать на прием и передачу в диапазонах 140 и 440 МГц, а также принимать сигналы в диапазонах 300 и 800 МГц. В "С-508" предусмотрен двухдиапазонный полудуплекс, причем частота приема может находиться в любом из четырех диапазонов. Выходная мощность передающего тракта — около 0,3 Вт, чувствительность приемного — не хуже 1 мкВ.

Станцию питают от двух батарей типа АА (аналог наших элементов 316) или аккумулятора. Один комплект источников питания обеспечивает работоспособность в течение 10 ч при соотношении времени работы на передачу и прием 1:8. С целью экономии энергии в аппарате предусмотрен режим его автоматического выключения через 3, 6 или 12 мин бездействия.

У "С-508" — 60 каналов, которые настраивают на нужные частоты. Кроме того, имеется канал прямого доступа для записи наиболее часто используемой частоты.

Станция имеет три режима сканирования: с кратковременной остановкой на несущей частоте сигнала (Pause Skan), с прекращением просмотра при обнаружении несущей (Busy Skan), с остановкой на несущей до ее пропадания и последующим сканированием по заданному алгоритму (Hold Skan). В каждом режиме можно сканировать участок диапазона шириной 1 МГц, весь диапазон, программным образом оговоренный участок диапазона произвольной ширины, частоты, записанные в память, выборку частот из памяти, блок из десяти ячеек памяти. Это в сочетании с возможностью прослушивания четырех диапазонов шириной 100 МГц дает основание рассматривать "С-508" как сканер.

Новая станция позволяет принимать АМ сигналы, причем амплитудная модуляция может распознаваться автоматически.

На стенде фирмы "Бермос" наш фотокорреспондент сфотографировал автомобильные радиостанции "President Lincoln" (на фото 5 вверху), "President George" (в середине) и "Emperor Shogun" (внизу). Они интересны, прежде всего, тем, что дают возможность проводить связи как в гражданском (Си-Би) диапазоне с амплитудной и частотной модуляциями, так и в любительском — 10-метровом. Кроме того, все они работают в режиме SSB, а "President Lincoln" и "Emperor Shogun"— еще и в телеграфном режиме. Радиостанции имеют синтезатор частоты. В "President Lincoln" и "Emperor Shogun" минимальный шаг сетки — 100 Гц, а в "President George" — 5 кГц.

Станции обладают хорошей чувствительностью — не хуже 0,5 мкВ и избирательностью — 70 дБ. Выходная мощность у "President Lincoln" в режиме АМ и ЧМ — 10 Вт, у "President George" — 15 Вт, у "Emperor Shogun" — 25 Вт. При работе в SSB выходная мощность приблизительно в два раза больше.

Все радиостанции удобны в эксплуатации. В"Emperor Shogun", к примеру, есть шумоподавитель, который может функционировать в автоматическом режиме, подавитель импульсных помех и встроенный КСВ-метр. Радиостанция работает и в режиме сканирования. Имеющаяся память позволяет фиксировать рабочие частоты десяти станций. Приемник имеет расстройку (RIT) в пределах плюс—минус 2,3 кГц от частоты передатчика. Выходную мощность передатчика можно плавно регулировать.



Фото 4

Фото 6



Фото 5

БЕСШНУРОВОЙ ТЕЛЕФОН

Бесшнуровые телефоны (в повседневной жизни их нередко ошибочно называют радиотелефонами) были представлены многими иностранными фирмами. Отечественный аппарат (МБТ-900-СЧ) был выставлен только на стенде НПО "Ньюком" из Воронежа. В отличие от зарубежных, он обеспечивает связь не только индивидуальных абонентов, но и работает с блоком коллективного пользования, выполняющего функции таксофона.

Телефон индивидуального пользования (фото 6), работающий на частотах около 900 МГц, позволяет вести переговоры с абонентами телефонной сети на расстоянии до 50 м внутри помещения и до 200 м вне помещения от базового блока индивидуального пользования. Последний устанавливают вместо обычного телефонного аппарата или параллельно с ним.

Базовые блоки коллективного пользования обычно размещают вблизи мест большого скопления людей: у рынков, стадионов, многоэтажных домов и т.д. Установив несколько таких блоков, можно обеспечить телефонной связью до 1000 абонентов на квадратный километр. Для связи через блок коллективного пользования владелец бесшнурового телефона переключает режим носимой телефонной трубки с внутреннего на внешний.

Носимая трубка-телефон представляет собой портативную дуплексную радиостанцию. Помимо стандартных функций телефонного аппарата, таких как повтор последнего набранного номера, программирование паузы между цифрами номера, разрыв шлейфа, — она имеет дополнительные сервисные возможности: память на десять номеров длиной 16 цифр каж-

дый, электронную регулировку громкости звука, блокировку микрофона, индикацию разрядки аккумулятора и включения передатчика, посылку на базовую станцию индивидуального пользования тонального сигнала.

ВИДЕОТЕХНИКА

К сожалению, отечественных разработчиков и производителей телевизионной и видеомагнитной бытовой аппаратуры на стендах выставки было совсем немного. Удивляло отсутствие известных московских "Рубинов", "Темпов", "Юностей" и новых "TVT", хотя заводы из других городов России демонстрировали свою продукцию.

Москвичей представляло лишь акционерное общество "Московский научно-исследовательский телевизионный институт". АО МНИТИ, наряду с другими разработками, показало перспективный широкоэкранный цветной аналого-цифровой телевизор ТЦИ-ТПК 72ТЦШ6103. На экране с диагональю 72 см в формате 16:9 он обеспечивает комфортный просмотр телепрограмм в стандартах D/K и B/G в метровом, дециметровом и кабельном диапазонах по системам цветного телевидения SECAM, PAL, NTSC-4,43, NTSC-3,58 и программ спутникового телевидения в диапазоне 980...1750 МГц. Телевизор собран на аналого-цифровых процессорах, существенно повышающих качество изображения и звука. В нем электронным способом можно изменять формат 16:9 на 4:3, получать дополнительное изображение "кадр в кадре" (PIP) с возможностью автоматического обзора по программам. Настройка на каналы обеспечивается системой синтеза частот. Управляют телевизором дистанционно по диалоговой системе с экранным меню (фото 7).

Отрадно было отметить появление на стендах выставки продукции воронежского АООТ "Видеофон" — первого отечественного производителя бытовых кассетных видеомагнитофонов ("Электроника ВМ-12" — на фото 8 внизу). Оно показало свои новые разработки — "Электроника ВМ-25" и "Электроника ВМ-27". В обоих предусмотрена современная система фронтальной загрузки отечественных видеокассет ВК и зарубежного формата VHS, работа в системах PAL и SECAM и дистанционное управление. В видеомагнитофоне "Электроника ВМ-25" (на фото вверху) обеспечивается высокое качество изображения HQ, а в модели "Электроника ВМ-27" (на фото в середине) применен всеволновый тюнер. Из одного режима в другой в обоих аппаратах можно перейти непосредственно при нажатии соответствующей кнопки. Видеомагнитофоны имеют ряд автоматических систем, повышающих удобство и простоту эксплуатации.



Фото 7



Фото 8

Среди заводов, выпускающих телевизионную технику, прежде всего следует назвать АООТ "Александровский радиозавод", представивший ряд новых моделей цветных и черно-белых телевизоров: "Рекорд 51ТЦ5144" (с блоком телетекста), "Рекорд 51ТЦ5149", "Рекорд 50ТБ515", "Рекорд 40ТБ520", "Рекорд 23ВТБ402", "Рекорд 42ВТБ410", "Рекорд 45ВТБ412". Во всех телевизорах имеется система дистанционного управления. Их делают по новейшей технологии, обеспечивающей высокое качество изображения и звука.

Переносные модели показали рязанский завод "Красное знамя" и нижегородский им. М. В. Фрунзе. Первый представил телевизоры "Сапфир 23/24ТБ406Д", "Сапфир 31ТБ406Д" и "Сапфир 37ТЦ4324Д". Телевизоры марки "Сапфир" выпускаются уже более 15 лет и пользуются большим спросом. Новые модели отличаются современным дизайном, качеством работы и широкими возможностями.

У менее известной модели марки телевизора "Микрон 23ТБ401Д-1" нижегородского завода необычный дизайн с кнопочным управлением как сверху на телевизоре, так и с пульта ДУ.

Среди иностранных производителей радио- и телевизионной аппаратуры широкую известность завоевала венгерская фирма ORION. Однако далеко не все знают, что она вошла в объединение ЮганскОрионнефтегаз и производит большое семейство цифровой радиорелейной аппаратуры для различных диапазонов частот, довольно широкий ассортимент цветных телевизоров, стереомагнитолу и акустические стойки. Ряд телевизоров включает в себя модели CTV (TX): 321M, 325M, 328M, 328ST, 1414M, 420M, 421M. Они обеспечивают все современные возможности телевизоров, высокое качество изображения и имеют привлекательный дизайн.

Популярные во всем мире фирмы Sony, Panasonic представили на "Связь—Экспокомм-95" вещательную и профессиональную аппаратуру высочайшего уровня. Фирма Sony, например, показала цифровые камеры-камкордеры "DVW-700P" и "BVW-D600P". Камера "DVW-700P" для записи в стандарте Betacam рассчитана и на воспроизведение цветных изображений даже в полевых усло-

виях. Камкордер "BVW-D600P" работает в стандарте Betacam SP. В обеих камерах по меню в видоискателе можно устанавливать широкий набор параметров, что значительно упрощает процедуру установки. Все значения при необходимости записывают на съемную карту установки параметров. Это означает, что можно быстро перенастроить камеру, а также идентично настроить несколько камер.

Большой интерес представляет система видеомонтажа "SONY FXE-100P". Она оснащена устройством видеомонтажа при воспроизведении с двух видеомагнитофонов, пультом видеорежиссера DME и звукомикшером. Вместе с монтажным проигрывателем "SVP-5600P" и монтажным магнитофоном "SVO-5800P" система открывает исключительные возможности для режиссеров в режиме "SONY S-VHS". Она предоставляет поразительное число спецэффектов. Помимо обычного микширования, которое можно дополнить мозаикой, огрублением и черно-белыми наплывами, система обеспечивает 135 форм шторки, в том числе эффекты расщепления экрана, скольжения и прокрутки. Кроме того, система имеет внутреннюю память на 99 кодов монтажа и память "Shapshot" (моментальный снимок), которой можно зафиксировать положение ручек и движков на рабочей панели, чтобы в любой момент снова вызвать его.

Много профессиональной видеотехники продемонстрировала фирма Panasonic. Прежде всего, следует отметить наличие большого числа аппаратов с цифровой обработкой сигнала в разных форматах: видеомагнитофоны "AJ-D580" (формата D5), "AJ-D350", "AJ-D340", "AJ-D320" (все три формата D3), монитор "AT-H2005D", моноблочная видеокамера "AJ-D310" (D3), трехматричные (ПЗС) видеокамеры "AQ-20D" (со строчно-кадровым переносом зарядов) и "AQ-11D" (с построчным переносом) и др. Среди них нужно выделить первую в мире видеокамеру, объединяющую в себе камеру с цифровой обработкой и 1/2-дюймовый цифровой видеомагнитофон.

Были представлены на стенде и другие видеокамеры, видеомагнитофоны различного назначения и форматов (MII, S-VHS), цветные видеомониторы, видеопроекторы, видеопроекционные системы. В числе их хотелось бы выделить цветной многостандартный видеомонитор "FT-2900A" с диагональю экрана 73 см. В нем применен кинескоп со сверхплоским черным экраном, маской из инвара и электронным прожектором с функцией мультипредфокусировки (MPF). Он обеспечивает воспроизведение изображения в системах PAL, SECAM, NTSC-3,58, NTSC-4,43. На экране монитора получается высокая четкость по горизонтали (700 твл) и автоматический баланс белого. Информация о режимах работы монитора выводится на его экран. Монитор обеспечивает получение изображения весьма высокого качества.

ЗВУКОУСИЛИТЕЛЬНАЯ И РАДИОПРИЕМНАЯ АППАРАТУРА

Этот вид радиоэлектронной аппаратуры в экспозициях как отечественных, так и зарубежных участников был представлен довольно скромно. Возможно, это произошло потому, что непосредственно за "Связь–Экспокомм-95" (и территориально в том же месте) состоялась объединенная выставка "CEM' 95-IHHM-PWM" (бытовая электроника — товары для дома —фото).

И все же приятным исключением в этом плане стала экспозиция полупрофессиональной звукотехнической аппаратуры для студий звукозаписи, концертных и конференц-залов, филармоний и дискотек. Ее демонстрировали такие известные фирмы, как Soundtraks, Aphex Systems, Tannoy, Fostex, A.R.T., Tascam, Neutrik, Carver, Beyerdynamic и др., объединенные российским дистрибьютером MS-MAX. На стенде, кроме звукорежиссерских пультов, можно было увидеть новые разработки кассетных дек "Tascam-103", "TEAC V1010", проигрывателей компакт-дисков, усилителей, микрофонов, стереотелефонов "Beyerdynamic", "Fostex". Изумляла своим естественным звучанием акустика "Tannoy". Несомненный интерес представляла линейка стереотелефонов и микрофонов, показанная фирмой AKG (фото 9).

Из стран СНГ на выставке была представлена лишь республика Беларусь. В экспозиции объединения "Горизонт" отметим радиоприемник УКВ с часами и таймером "Селена РП-295". Его особенность – работа в двух УКВ радиовещательных диапазонах, прием звукового сопровождения телевизионных (1-5-й каналы) программ, большие возможности автоматического управления приемником с помощью встроенного таймера, наличие восьми фиксированных настроек.

Несколько большее разнообразие новинок привезли в Москву представители Бердского объединения "Вега"(фото 10). Среди его изделий назовем стойку серии 124 – стереофонический усилитель "Вега 50У-124С", двукассетный магнитофон-приставка "Вега МП-124С" с дистанционным управлением, лазерный проигрыватель компакт-дисков форматов 120 и 80 мм "Вега ПКД-122С-5". Инженеры этого объединения порадовали новинкой и любителей попутешествовать с приемником в кармане — им предлагается малогабаритный УКВ приемник "Вега РП-246С" (диапазон 65,8...74 МГц) с возможностью работы в стереофоническом режиме на малогабаритные стереотелефоны.

АО "Морион" (г. Пермь) познакомило посетителей выставки с комплектом звукоусилительной аппаратуры . Он состоит из кассетного магнитофона-проигрывателя "Морион МП-103-стерео", десятиполосного эквалайзера "Морион Э-103-стерео" и усилителя "Морион 200У-103-стерео". Аппаратура неплохо звучит даже на серийную российскую акустику, но по меркам сегодняшнего дня она несколько громоздка по габаритам, а дизайн оставляет впечатление пресловутой в недалеком прошлом унифицированной модели из ряда "Вега МП-120", "Романтика МП-220" и др.

Проспект на автомобильный приемник "Урал-авто-2" (г. Сарапул) составлен на русском, немецком, французском и английском языках. Для кого и зачем? Ведь не только ни один из европейских покупателей, но, скажем, и из Сингапура не поймет, что такое УКВ без стерео. А "Урал-авто-2" упорно, не одно десятилетие, выпускается с массой ненужных в автомобиле КВ диапазонов, но с УКВ... без стерео. Может, потому и стенд завода притулился в незаметном уголочке выставки, чтобы никто его не заметил?



Фото 9



Фото 10

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

На выставке экспонировался ряд комплексных систем связи и космического телевидения, содержащих в себе интегрированные средства измерения параметров и диагностики отказов оборудования. Такими способностями обладают, в частности, прецизионный измерительный приемник "MINILOCK 6910" фирмы Wavetek (США), системы для коммуникационных сетей "LTR" и "SmarTrunk II" фирмы Kenwood (Япония), спутниковая сеть распределения радиовещания "Европа плюс", представленная НПП "Бизнес Связь холдинг" (Россия) и др.

ЖУРНАЛ "РАДИО" — ЭКСПОНЕНТ ВЫСТАВКИ

Впервые в истории выставок, посвященных достижениям в области средств связи, телевидения, бытовой и промышленной радиоэлектроники, на 7-м Международном смотре "Связь — Экспокомм-95" среди множества экспозиций отечественных и зарубежных предприятий, организаций и фирм был представлен в качестве экспонента журнал "Радио", уделяющий, как известно, много внимания пропаганде на своих страницах различных направлений в развитии связи, компьютерной техники, радиотехники и электроники в нашей стране и за рубежом.

У стенда "Журнал "Радио" все дни работы выставки постоянно было многолюдно. Среди посетителей мы встречали радиоспециалистов и радиолюбителей, людей, просто интересующихся радиоэлектроникой. Работники редакции, ежедневно дежурившие у стенда, отвечали на вопросы посетителей, принимали подписку на журнал по льготной цене, продавали комплекты "Радио" за 1994 г. и свежие номера за 1995 г. Спрос на них был так велик, что наши стендисты то и дело звонили в редакцию, требуя еще и еще подвезти номера. Здесь же можно было приобрести вышедшие номера "КВ журнала", юбилейный сборник "Лучшие конструкции прошлых лет — по страницам журнала", выпущенный к 70-летию "Радио", а также приложения к журналу "Радио" — книги по радиоэлектронике, изданные ТОО РИП "Символ-Р".



На нашем снимке: у стенда "Журнал "Радио" на 7-й Международной выставке.

В отдельных измерительных приборах часто предусмотрена возможность стыковки с ЭВМ, печатающим устройством (последовательный интерфейс RS 232, параллельный интерфейс IEEE-488). Эти приборы очень разнообразны по назначению: от оптических рефлектометров фирмы Grahnert Pracitronic (ФРГ) до портативных мультиметров, предлагаемых известной нашим читателям по рекламным объявлениям в журнале "Радио" фирмой "Эликс" (Россия).

Кстати сказать, "Эликс", кроме широкого набора известных отечественных и импортных приборов — лабораторных и щитовых вольтметров, осциллографов, телетестеров, источников питания, мультиметров, других измерителей электрических параметров, выставила на своем стенде небольшой цифровой осциллограф "Palmscope-TM320" — двухканальный цифровой запоминающий осциллограф с полосой пропускания 20 МГц, содержащий также восьмиканальный логический анализатор, семиразрядный цифровой частотомер и цифровой мультиметр. Прибор настолько мал, что свободно размещается на ладони!

Другой интересный экспонат — мультиметр "TES 2730". Этот прибор совместно с компьютером, сопрягаемым через интерфейс RS-232, позволяет производить статистические расчеты и обработку измерений, графическое представление информации под управлением оболочки Windows.

Эксплуатация и развертывание космических систем связи и ТВ невозможны без соответствующих измерительных приборов, которые были представлены на стендах некоторых фирм. В частности, фирма Promax продемонстрировала ряд таких экспонатов — от измерителей уровня сигнала до анализатора спектра и контрольных мониторов.

К особенностям современных измерительных приборов, предлагаемых участниками выставки, можно отнести большие цветные или монохроматические электролюминесцентные экраны, позволяющие показывать как графическую, так и текстовую информацию.

В настоящее время корпорация Wavetek, в которую недавно влилась и компания Schlumberge, является одним из крупных мировых производителей и поставщиков высокотехнологичной прецизионной измерительной аппаратуры, предназначенной для различных видов связи и для нужд электронной промышленности. Некоторые ее приборы разместились на стенде фирмы. Они содержат компьютеризованные системы ввода-вывода и обработки информации, работающие с графической оболочкой Windows. К ним относятся система калибровки и тестов измерительных приборов разнообразных параметров модели 9000, позволяющая формировать функциональные тесты для аналоговых и цифровых измерителей, осциллографов и анализаторов гармоник, самописцев и электронных термометров, широкополосный синтезатор частот модели 295 с диапазоном 0,1251 Гц...50 МГц с большими функциональными возможностями.

Этой фирмой был также предложен ряд другой аппаратуры: многофункциональные генераторы, цифровые и стрелочные мультиметры, калибровочные измерители электрических и неэлектрических величин, малогабаритные (hand-held) 3,5-4,5-разрядные цифровые мультиметры с многофункциональными индикаторами, разнообразные аксессуары.

Известная фирма Hewlett Packard (США) представила серию многоканальных осциллографов с большим диапазоном частот сигнала (до 500 МГц) и развертки (от 1 нс/дел до 5 с/дел), цифровые мультиметры, функциональные генераторы, LC-измерители, аксессуары. Осциллографический 16-канальный логический анализатор "HP 54620A" отображает на экране в цифровой форме электрические и временные параметры сигналов и задержки. Широкополосный синтезатор частот "HP 8647A" с диапазоном частот 250 кГц...1000 МГц имеет различные виды модуляции.

Фирма также экспонировала серии блоков сопряжения "HP BenchLink" для наблюдения — HP 54500, HP 54600, тестирования — HP33120A и измерения электрических сигналов, превращающих персональный компьютер PC 386 или 486 AT с операционной системой MS-DOS 4.01 и графической оболочкой Windows 3.1 (или более поздних) в измерительный прибор, например, для осциллографического исследования — в цветной осциллограф!

Отделение Телеком фирмы Clemessy (Франция) предлагало испытательное и измерительное оборудование системы локализации неисправностей, а также системы контроля работы сетей связи. Основой каталога продукции фирмы являются специализированные моделирующие устройства и анализаторы нагрузки для абонентов аналоговых и цифровых сетей.

Признанная в мире фирма Rohde & Schwarz (ФРГ) рекламировала как новейшие компьютерные рабочие станции, измерительные приборы с микропроцессорным управлением для измерений параметров и контроля радиовещательного и телевизионного оборудования, телекоммуникационных систем, так и традиционные, со стрелочной или комбинированной индикацией, приборы — измерители напряжения, мощности, уровней и других электрических параметров. На стендах представлены различные контроллеры, лабораторные источники питания с прецизионной установкой напряжения, оборудование для обслуживания, контроля и тестирования комплексов, разъемы, эквиваленты нагрузки, аксессуары.

Измерительное оборудование Tektronix было представлено на выставке не только известными всем осциллографами, но и разнообразной аппаратурой для измерений в телекоммуникационной технике, логическими и спектральными анализаторами (с максимальными частотами до десятков и сотен гигагерц), другим оборудованием, включая даже цветные принтеры серии "Phaser", дисплеи.

* * *

7-я Международная выставка "Связь— Экспокомм-95" в Москве, несомненно, прошла с большим успехом. Свидетельство тому — огромный интерес тысяч посетителей к современной коммуникационной технике.

На выставке были активны и ее участники — отечественные и зарубежные службы связи, фирмы-производители и продавцы оборудования связи, научные и конструкторские организации. Пожалуй, еще никогда не было такого стремления к взаимодействию, взаимовыгодным техническим и экономическим контактам. Отрадно, что выставка "Связь— Экспокомм-95" явилась мощным импульсом на этом пути.

Репортаж с выставки "Связь—Экспокомм-95" вели наши спецкорры А. ГРИФ, А. ГУСЕВ, Е. КАРНАУХОВ, А. МИХАЙЛОВ, А. СОКОЛОВ

ТИРАЖ — СОСТОЯЛСЯ!

РЕДАКЦИЯ ПОЗДРАВЛЯЕТ ПРИЗЕРОВ ЛОТЕРЕИ

Многие наши читатели уже знают, что проведение лотереи среди подписчиков журнала "Радио" становится традицией.

В "Радио" № 3 за 1995 г. редакция объявила о проведении очередной лотереи "Радио-95". Вскоре после выхода в свет журнала в адрес редакции стали поступать письма с пометкой на конверте — "Лотерея". Радовала география адресатов. Здесь были представлены Москва и Санкт-Петербург, Вильнюс и Тбилиси, Краснодар и Братск, Саратов и Хабаровск, Курск и Кострома. Многие письма с купонами лотереи прислали подписчики, проживающие в сельской местности.

Спустя десять дней после окончания подписки на второе полугодие 1995 г., как и было объявлено, редакция прекратила регистрацию писем участников летереи. Их оказалось больше, чем в прошлом году — свыше пяти тысяч. Но, честно говоря, мы рассчитывали на большее число. Видимо, значительная часть подписчиков не прислала "купон участника". Возможно, не все обратили внимание на публикацию в "Радио" № 3, а может быть, одолело сомнение: все равно, мол, не выиграю.

А зря! Конечно, лотерея есть лотерея. Кто-то выигрывает, кто-то нет. И как показали итоги тиража, состоявшегося в редакции 13 июля с. г., счастливчиков, выигрывших довольно ценную бытовую радиоаппаратуру, было около 50 человек.

ОБЛАДАТЕЛИ ПРИЗОВ

САВЕЛЬЕВ Е. Т. из райцентра Челно-Вершины Самарской обл. выиграл видеомагнитофон.

Усилители с акустическими системами достались КУЛИКОВСКОМУ Г. А. из с. Введенское Курганской обл., ОРЛОВСКОМУ Ю. В. из г. Братска, РУДЕНКО В. И. из г. Тбилиси.

МОСЯГИН В. В. из г. Новгорода, СОНЬКИН А. В. из г. Кинели выиграли магнитофон-приставку "Вега МП-122С".

ЗАХАРОВ В. А. из пос. Пышма Свердловской обл., СИНИЦЫН В. И. из ст. Казанской Краснодарского края, ПОДГРУДКОВ В. Н. из пос. Даньково Смоленской обл., ЛОШКАРЕВ П. Н. из пос. Пристань Курской обл., ШНЫПКО А. А. из г. Энгельс получат магнитолу "Вега РМ-251С".

ЗУДОВ В. С. из г. Снежинска Челябинской обл. и МЯЛКИН Л. В. из пос. Александровка Костромской обл. выиграли усилители "Вега 50У-122С" без акустических систем.

ЧУРКИНУ В. И. из г. Димитровграда, КРУПИНУ Е. Ю. из пос. Монино Московской обл., ВИТАУТАСУ КЯСИЛИСУ из г. Вильнюс, НЕУЙМАНУ Б. П. из г. Асбест, ЧИРКИНУ Б. Б. из г. Ставрополя достались радиоприемники "Вега РП-245".

Двадцать радиоприемников "Вега РП-240" получат: СЕМИСЕНКО А. И. (г. Киров), ЗАЙЦЕВ М. М. (с. Ракша Тамбовской обл.), МАМЫКИН Ю. К. (г. Вольск Саратовской обл.), КРАСИКОВ В. Н. (г. Сегежа, Карелия), ПОТОВИН М. В. (г. Рязань), ЖЕРНОВОЙ Н. В. (г. Москва), АЛЕЕВА Н. Г. (г. Азнакаево, Татария), СОЗОНОВ В. В. (г. Свободный Амурской обл.), ФИДНЕВ В. М. (г. Краснодар), КОРЖЕВ В. А. (г. Бийск), НОВАК Ю. П. (с. Морозовка Новосибирской обл.), ФРОЛОВ П. В. (г. Комсомольск-на-Амуре), САВИНА Е. К. (г. С.-Петербург), ЧИНБЕЛЬ Е. Н. (пос. Возжаевка Амурской обл.), ВОЛОШИН С. В. (г. Трехгорный Челябинской обл.), ШИШКИН И. П. (г. Лесной Свердловской обл.), БАРИНОВ Е. И. (г. Москва), ОБУХОВ О. П. (г. Прокопьевск Кемеровской обл.), БАРАБАШИН В. С. (г. Пенза) и учителя и учащиеся Савинской средней школы № 9 пос. Савино Ивановской обл.

Кроме того, были разыграны двенадцать годовых подписок на журнал "Радио" на 1996 г.

За проведением тиража лотереи в присутствии приглашенных и сотрудников редакции наблюдали члены жюри из числа подписчиков г. Москвы и Московской области. Председатель жюри Алексеев Андрей Эдуардович (военнослужащий подмосковного гарнизона) и его помощник Олег Андриевский (Смоленская область), поступивший в этом году в Московский государственный технический университет им. Баумана, специальным протоколом подтвердили подлинность выигрышей.

"Лотерея-96" не за горами! Не упускайте свой шанс!





Жюри лотереи за работой.

Фото В.Афанасьева

ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS

СТРАТЕГИЯ РЕМОНТА

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, г. Таганрог

С трудностями, возникающими при ремонте видеомагнитофонов, многие радиолюбители, хотя бы понаслышке, уже знакомы. Это — и отсутствие принципиальных схем, и доступной литературы, и необходимых радиодеталей, особенно по зарубежным аппаратам. Как подойти к этой проблеме? С чего начать? На что обратить внимание прежде всего? Ответы на эти и другие вопросы, а также некоторые общие рекомендации читатель найдет в публикуемой статье.

Вопросы ремонта видеотехники волнуют не только ее владельцев, но и многих радиолюбителей, и особенно специалистов, для которых ремонт видеомагнитофонов — поле основной профессиональной деятельности. Особым фактором, осложняющим работу в этой области, следует указать практически полное отсутствие литературы, в которой бы систематизированно освещались вопросы ремонта бытовых видеомагнитофонов. Попытка описания способов ремонта сделана в [1], где помещен русский перевод статьи "SERVICING VIDEOCASSETE RECORDERS" из английского журнала "ELECTRONIC SERVICING TECHNOLOGY" (1985, № 9, с. 12-20). Однако пользоваться этим переводом [2] практически невозможно — большей частью текст состоит из фраз вроде: "Поломка лентопротяжного механизма видеомагнитофона может заключаться в невозможности записи сигнала. Это зависит от угла перекоса наклона головки" (текст в [1] — практически полная копия этого перевода). Относительно доступными можно считать заводские инструкции по ремонту выпускаемых у нас видеомагнитофонов "Электроника" (ВМ-12, ВМ-18, ВМЦ-8220, ВМЦ-1230 и др.). По крайней мере желающие могут их получить, пользуясь рекламной информацией в журнале "Радио" (например, в № 4 за 1994 г.).

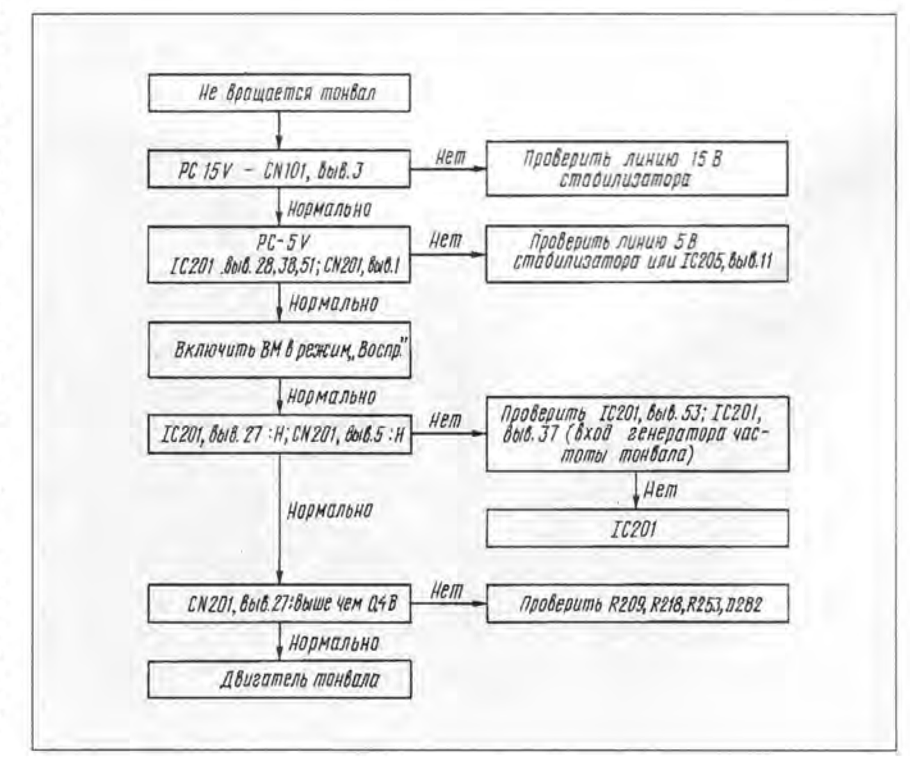
Что касается зарубежной видеотехники, здесь ситуация напоминает лабиринт без выхода. Литературу по ремонту иностранной техники на русском языке у нас не издают, фирменные руководства по ремонту, имеющиеся в некоторых сервисных центрах, охватывают крайне незначительное число обслуживаемых модулей, да и цена любого MANUAL SERVICE бывает сопоставима со стоимостью самого видеомагнитофона.

В таких сложных условиях специалисты и радиолюбители, занимающиеся ремонтом видеотехники, вынуждены по крохам, от модели к модели, накапливать информацию, причем обычно в условиях "необитаемого острова" — конкуренция не позволяет ею делиться с другими. Очевидный плюс такого подхода — возможность самообразования и повышения квалификации, — на взгляд автора, имеет и отрицательные моменты. Дело в том, что при этом видеомагнитофон представляют в виде набора "черных ящиков", те или иные найденные неисправности заносят в собственный массив или таблицу неисправностей (условно), которые и служат руководством к действию в последующей работе.

При большом объеме такой информации ремонтировать аппаратуру можно довольно быстро и эффективно. Однако при этом остаются далеко в стороне и сущность процессов, протекающих при работе видеомагнитофона, и особенности тех или иных схемных решений, и достоинства с недостатками различных моделей, и, конечно, модернизация и расширение функциональных возможностей видеомагнитофонов. Дополнительным отрицательным фактором при таком "формальном" ремонте следует указать также невозможность использования отечественных узлов и элементов в виде функциональных эквивалентов, так как обычно происходит простая механическая замена неисправного узла или элемента, часто очень дорогостоящего. Для ремонтников, чей заработок напрямую зависит от числа "ящиков" в единицу времени, это особой роли не играет — за неисправные элементы платит заказчик. Для радиолюбителей, приобретших по случаю неисправный аппарат, возможность использования доступных отечественных элементов весьма привлекательна.

Рассмотрим теперь алгоритм поиска неисправностей, предлагаемый заводскими инструкциями по ремонту. Для примера на рисунке показано содержание пункта 5-6 (раздел 5 — поиск неисправностей) руководства по ремонту видеомагнитофона "Электроника-Самсунг" ВМЦ-1230. Как видно на нем, для проверки такой сложной системы, как САР ВВ, предложено всего четыре этапа, а в число возможных неисправных элементов входят двигатель ВВ, микросхема САР IC201 (HD49748NT фирмы HITACHI), три резистора, один диод и два источника питания (+5 и +15 В), причем под двигателем ВВ понимают весь узел ВВ, включая силовую микросхему управления бесконтактным двигателем ВВ.

Примерно такой же объем проверок предложен и для других функциональных блоков видеомагнитофона. Это, конечно, недостаточно для эффективного ремонта. Большую пользу в практической работе имеет использование принципиальных и структурных схем в руководстве по ремонту, хотя следует сказать, что пользование ими может вызвать серьезные затруднения. Так, например, структурные схемы видеомагнитофона "Электроника-Самсунг" ВМЦ-1230 представля-



ют собой некий коктейль из английских и русских аббревиатур, многие из которых отсутствуют в списке сокращений руководства (подраздел 1-5). К тому же не дано описание функционирования как видеомагнитофона в целом,так и его отдельных узлов. Несмотря на отмеченные недостатки, наличие под рукой подобных руководств на аппаратуру ведущих японских фирм — мечта (в большей степени неосуществимая) многих специалистов и радиолюбителей.

С каких же позиций следует подходить к ремонту "океана разнообразия" бытовой зарубежной видеотехники? Представляется целесообразным начать сначала, т. е. с изучения имеющейся литературы. Это позволит в некоторой степени получить начальную базу знаний. Пожалуй, наиболее полно видеомагнитофоны VHS описаны в [3]. Описание канала изображения есть в [4], часть материалов из этих книг имеется в справочнике [5]. Не мешает внимательно прочитать описание видеомагнитофона "Электроника ВМ-12" в цикле статей, опубликованных в журнале в 1987—1989 гг. Следует заметить, что имеется много популярной литературы по видеотехнике, часто переводной. Однако в ней обычно отсутствуют описания схемотехнических решений, зато в изобилии присутствуют ошибки и неточности перевода, поэтому, читая подобную литературу, необходимо соблюдать определенную осторожность, т. е. не верить на слово всему, что там написано.

На следующем этапе работы целесообразно провести условную классификацию видеомагнитофонов на предмет выяснения принадлежности той или иной модели к определенной "школе" разработчиков. Хотя следует сразу сказать, что полные сведения об этом получить конечно же невозможно, информацию нужно накапливать постепенно, в процессе практической работы. Важность этого вопроса заключается в следующем. На текущий момент в мире можно насчитать многие сотни фирм (торговых марок), выпускающих видеомагнитофоны VHS. На российском видеорынке многообразие фирм также весьма значительно. Если пытаться накапливать информацию по принципу "конкретная модель — конкретный пакет рекомендаций", то наполнить такую "бездонную бочку" информацией практически невозможно.

Тем не менее приемлемый выход из сложившегося положения имеется. Он заключается в сравнительно небольшом числе "школ" — разработчиков бытовой аппаратуры VHS. Специалисты могут в этом убедиться, сняв кожух и лицевую панель с любого видеомагнитофона европейской, азиатской или американской марки. В большинстве случаев окажется, что вся "начинка" — японского (иногда корейского) происхождения (автор допускает возможность наличия каких-нибудь отдельных элементов не японского производства). В табл. 1 указаны лишь некоторые сведения из [6], иллюстрирующие сказанное по аппаратуре VHS, S-VHS, VHS-C, S-VHS-C.

Что касается корейских фирм, в последние годы выпуск продукции собственной разработки у них весьма велик, однако технический уровень аппаратуры в основном повторяет японские разработки предыдущих лет. Динамика развития бытовой видеозаписи в последние годы однозначно свидетельствует о все возрастающем разрыве в техническом уровне аппаратуры VHS и родственных ей (VHS-C, S-VHS) фирм-разработчиков и остальной массой изделий, выпускаемых во всем мире на сборочных заводах (автоматизированных и полуавтоматизированных) под самыми различными марками. В этом свете разговоры, например, о европейской технике VHS, по крайней мере, некорректны.

Разработчиками аппаратуры VHS можно назвать фирмы JVC, MATSUSHITA, SANYO, SHARP, TOSHIBA, HITACHI, AKAI. Фирма SONY стоит несколько обособленно, хотя она и разрабатывает и выпускает аппаратуру VHS, основной упор в новейших разработках она делает на другие форматы (VIDEO-8, HI-8). Тем не менее фирма SONY активно заполняет видеорынок СНГ аппаратурой VHS. Гигантские полупроводниковые концерны MITSUBISHI и NEC также выпускают видеомагнитофоны VHS, однако об их "школах" автору известно мало. Фирмы-разработчики "второго эшелона": FUNAI, ORION, AIWA, SUPRA, SAMSUNG, GOLDSTAR, DAEWOO — выпускают более дешевую и массовую аппаратуру VHS. Следовательно, все разнообразие видеомагнитофонов VHS можно классифицировать по принадлежности к десяти ведущим фирмам и семи фирмам-производителям массовой техники. Могут, конечно, встретиться и какие-нибудь другие фирмы-разработчики, не вошедшие в список, однако автору о них ничего неизвестно.

Таблица 1

Товарная марка	Фирма-изготовитель
BLAUPUNKT	MATSUSHITA
FISHER	SANYO
GRAETZ	JVC
GRUNDIG	PANASONIC
JTT-NOKIA	JVC, SANYO
LOEWE	HITACHI
METZ	MATSUSHITA
PHILIPS	PANASONIC, JVC
SABA	JVC
SIEMENS	SANYO, PANASONIC
TELEFUNKEN	JVC
UNIVERSUM	GOLD STAR

Таблица 2

Выполняемая функция	Условный номер
Вращение БВГ	1
Вращение ведущего вала	2
Вращение приемного подкатушного узла	3
Вращение подающего подкатушного узла	4
Вращение узлов механизма заправки кассеты	5
Вращение узлов механизма заправки ленты	6
Вращение узлов механизма отката ленты (пауза)	7

Прежде чем начать рассмотрение признаков принадлежности конкретных моделей видеомагнитофонов к той или иной "школе" (фирме-разработчику), остановимся на общих подходах к ремонту, потенциальным источникам отказов и надежности аппаратуры VHS. С точки зрения автора, можно выделить четыре основные причины отказов видеомагнитофонов.

Главная и наиболее часто встречающаяся причина отказа — естественный износ узлов и элементов лентопротяжного механизма (включая износ видеоголовок). Вторая причина — некорректное применение разработчиками электрорадиоэлементов: с малым запасом прочности по напряжению, мощности рассеяния, току и т. д. Третьей причиной отказов следует назвать отказы элементов из-за производственного брака, неудачной конструкции или технологии. И, наконец, четвертой причиной можно указать внештатные ситуации: падения, неквалифицированное вмешательство, попадание молнии, броски питающего напряжения и т. д.

Довольно широко среди видеолюбителей распространено мнение о сравнительно небольшом сроке службы видеоголовок. Обычно при покупке видеомагнитофона, бывшего в эксплуатации, опасаются их большого износа. Однако в связи с особенностями ЛПМ бытовых видеомагнитофонов износ видеоголовок все же уходит на второй план по сравнению с другими факторами, хотя несомненно, видеоголовки, непрерывно контактируя с магнитной лентой, испытывают значительное абразивное воздействие. Тем не менее первичные отказы возникают в основном по другим причинам. Дело в том, что при обычной эксплуатации в быту видеомагнитофоны очень часто используют в переходных режимах — пуск/стоп, смена кассеты, поиск с реверсированием, пауза при записи, поиск в режимах перемоток и т. п. Следовательно, на проигрывание одной видеокассеты (E180) обычно приходится большое число различных перемещений элементов ЛПМ. К ЛПМ видеомагнитофонов предъявляют высокие требования по обеспечению надежной фиксации видеокассеты в рабочем (нижнем) положении, стабильного без люфтов перемещения элементов ЛПМ, направляющих движение ленты, постоянного и стабильного во времени сцепления трущихся узлов (узлы подмотки, ленточные и плоские тормоза), требуемого давления в силовых пружинных узлах прижимного ролика, механизма фиксации кассеты и др. При переключениях режимов работы видеомагнитофона силовые элементы ЛПМ подвергаются значительным перегрузкам, их рабочие поверхности со временем истираются и деформируются, причем это обычно становится заметным значительно раньше появления признаков износа видеоголовок. Следует, однако, заметить, что при профессиональном использовании видеомагнитофонов (коммерческая перезапись) износ видеоголовок выходит на первый план, так как аппаратура при этом работает в основном в рабочем режиме (запись или воспроизведение) и на одну видеокассету приходится не более 3—5 переходных режимов.

Таблица 3

Условный тип ЛПМ	Число двигателей	Тип двигателей	Выполняемая функция (по табл. 2)
А	2	Скоростной БДПТ1 Силовой БДПТ (прямой привод ВВ)	1 2-7
Б[2]	3	Скоростной БДПТ Силовой БДПТ (прямой привод ВВ) Исполнительный КДПТ1	1 2-5 или 2-4 6-7
В[3]	3	Скоростной БДПТ Силовой КДПТ (косвенный привод ВВ) Исполнительный КДПТ	1 2-4 6,7
Г	4	Скоростной БДПТ Силовой БДПТ (прямой привод ВВ) Исполнительный КДПТ Исполнительный КДПТ	1 2-4 5 6,7
Д	4	Скоростной БДПТ Силовой КДПТ (косвенный привод ВВ) Исполнительный КДПТ Исполнительный КДПТ	1 2-4 5 6,7
Е[4]	4	Скоростной БДПТ Силовой КДПТ (косвенный привод ВВ) Силовой КДПТ (косвенный привод подкатушников) Исполнительный КДПТ	1 2 3,4 6,7
Ж[4]	4	Скоростной БДПТ Силовой БДПТ (прямой привод ВВ) Силовой КДПТ (косвенный привод подкатушников) Исполнительный КДПТ	1 2 3,4 6,7
З[5]	5	Скоростной БДПТ Силовой КДПТ или БДПТ (прямой привод ВВ) Силовой КДПТ или БДПТ (косвенный привод подкатушников) Исполнительный КДПТ Исполнительный КДПТ	1 2 3,4 5 6,7
И	5	Скоростной БДПТ Силовой БДПТ (прямой привод ВВ) Силовой КДПТ (косвенный привод подкатушников) Исполнительный КДПТ Исполнительный КДПТ	1 2 3,4 5 6,7
К	6	Скоростной БДПТ Силовой КДПТ (косвенный привод ВВ) Силовой КДПТ (прямой привод подкатушников) Силовой КДПТ (прямой привод подкатушников) Исполнительный КДПТ Исполнительный КДПТ	1 2 3,7 4,7 5 6
Л	6	Скоростной БДПТ Силовой БДПТ (прямой привод ВВ) Силовой КДПТ (прямой привод подкатушников) Силовой КДПТ (прямой привод подкатушников) Исполнительный КДПТ Исполнительный КДПТ	1 2 3,7 4,7 5 6

[1] БДПТ и КДПТ – бесконтактный и коллекторный двигатели постоянного тока. [2] Возможна шахтная загрузка кассеты. [3] Ручная шахтная загрузка кассеты. [4] Шахтная загрузка кассеты. [5] Возможна шахтная загрузка кассеты в сочетании с раздельным приводом подкатушников.

Общие для всех фирм-разработчиков аппаратуры VHS проблемы обеспечения ее надежности иллюстрируются многочисленными примерами различной практической реализации ЛПМ. На разных этапах эволюции бытовой видеозаписывающей аппаратуры прослеживается постоянный поиск компромисса для обеспечения оптимального соотношения цены и надежности аппаратуры. В части, касающейся ЛПМ, можно отметить следующие характерные моменты. Надежность ЛПМ существенно зависит от числа и типа двигателей: чем их больше, тем меньше число трущихся узлов ЛПМ. В то же время сами двигатели можно считать в определенной степени источником ненадежности. В табл. 2 и 3 указаны основные способы реализации ЛПМ и функции двигателей видеомагнитофонов VHS. В них указаны в основном типы ЛПМ, встречавшиеся автору на практике, вполне вероятно существование и других типов ЛПМ.

Первые модели видеомагнитофонов VHS (1975, 1976 гг.) имели шахтную систему загрузки кассеты. Обладая некоторыми недостатками, в основном эргономического характера, ЛПМ с такой системой отличаются весьма высокой надежностью при минимальных размерах кассетоприемника (ЛПМ с наиболее распространенной фронтальной системой загрузки отличается большим числом отказов узлов кассетоприемника). Неоспоримые преимущества ЛПМ с шахтной системой загрузки по габаритам предопределяют их использование в переносных, в том числе современных моделях, видеомагнитофонах и камкордерах. Например, размеры кассетоприемника переносного видеомагнитофона PANASONIC NV-180EE — 200x105x45 мм.

Источниками отказов ЛПМ типов В, Е, Ж (табл. 3) можно назвать коллекторные двигатели, реверсивные узлы подмотки подкатушников, резиновые пассики, ленточные и плоские тормоза, концевые выключатели, программные шестерни механизма заправки ленты и др. Для уменьшения числа движущихся элементов ЛПМ многие фирмы-разработчики в конце семидесятых, начале восьмидесятых годов стали увеличивать число двигателей в ЛПМ (типы Д, З, К), что позволило повысить надежность и одновременно скорость выполнения операций (имеются в виду интервалы времени, необходимые для перехода ЛПМ из одного режима в другой). Однако в связи с тем, что почти все двигатели оставались коллекторными (силовые БДПТ довольно дороги), их надежность в основном и определяла время безотказной работы аппаратуры. В дальнейшем (вплоть до настоящего времени) большинство выпускаемых моделей видеомагнитофонов массового назначения были снабжены ЛПМ, относящимися к типам А, Б, Г, И. В камкордерах и переносных моделях в основном применяют ЛПМ типа Б (иногда З) с шахтной загрузкой кассеты.

Несмотря на наличие коллекторных двигателей в ЛПМ типов Б, Г, И, их надежность — не хуже, чем у аппаратов типа А, содержащих только БДПТ, но имеющих существенно меньшее быстродействие. Это обстоятельство хорошо знакомо видеолюбителям на примере "щелкающей" серии ЛПМ (NV-G12, NV-P5, NV-P7 и другие модели фирмы PANASONIC). Переходные режимы у этой серии ЛПМ довольно продолжительны, так как один двигатель практически обеспечивает все рабочие функции видеомагнитофона, а это возможно только последовательно, шаг за шагом. Переключение режимов сопровождается несколькими срабатываниями исполнительного соленоида (соленоиды с громким звуком при срабатывании есть в большинстве массовых моделей, но щелчки при этом не так заметны, потому что раздаются в моменты нажатия соответствующих кнопок).

Одним из наиболее характерных признаков, указывающих на необходимость профилактических работ, следует указать ухудшение воспроизводимого изображения в режиме обратного ускоренного просмотра начальных участков видеокассет (когда бо́льшая часть ленты находится на подающей катушке). Этот эффект вначале заметен в виде подергиваний изображения по вертикали. Затем на изображении появляются шумовые полосы (обычно в верхней части растра). Ну и наконец, приемная катушка может остановиться или вращаться рывками, при этом лента наматывается внутрь ЛПМ. В некоторых случаях при переходе из рабочего режима (Воспр./Запись) в положение "Стоп", а затем "Выброс" (EJECT) лента не убирается внутрь кассеты полностью, что приводит к ее порче. Причиной такого дефекта для большинства моделей видеомагнитофонов следует назвать изменение физических свойств перекидного узла перемоток (находится, как правило, между подкатушниками). При самых разнообразных его конструкциях в нем обычно имеется сколь-

Таблица 4

Микросхема (фирма)	Назначение (тип двигателя)	Модель
AN3813K (MATSUSHITA)	Управл. БВГ (БДПТ)	Серия марки QUASAR
AN3824 (MATSUSHITA)	Управл. ВВ (БДПТ)	Серия марки QUASAR
AN6387 (MATSUSHITA)	Управл. БВГ (БДПТ)	PANASONIC NV-G12EE
BA6229 (RHOM)	Управл. исп.двиг. (КДПТ)	AKAI:VS22E0, VS26E0,
M51712 (MITSUBISHI)	Управл. БВГ (БДПТ)	VS23EK(EV, EOG), VS19S
LB1616FP (SANYO)	Управл. ВВ (БДПТ)	
AN640G (MATSUSHITA)	Управл. ВВ (БДПТ)	NATIONAL NV-700
AN6677 (MATSUSHITA)	Управл. БВГ (БДПТ)	PANASONIC: NV-300, NV-330, NV-333, NV-2000; NATIONAL NV-700, Электроника ВМ-12
BA6209B A6209U3 (RHOM)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	SANYO VHR-3100EE; SHARP: VC-V7B, VC-6V3BJ, VC-6V3DP; Электроника ВМЦ-8220, AIWA HV-E101DK, PANASONIC NV-180EE
BA6219 (RHOM)	Управл. исп. и ВВ двиг. (КДПТ)	KANSAI KN5000, TENSAI TVP1050, FUNAI TVP3000EE, AIWA: HV-E101DK, HV-G900
BA6222 (RHOM)	Управл. ВВ (КДПТ)	JVC: HR-D210EE, HR-D211EM; THOMSON V4190
BA6259N (RHOM)	Управл. исп. двиг. (КДПТ; сдвоенная микросхема)	JVC: HR-D210EE, HR-D211EM; THOMSON V4190
BA6430S (RHOM)	Управл. ВВ (БДПТ)	PANASONIC NV-G12EE
HA13403 (HITACHI)	Управл. БВГ (БДПТ)	SHARP VC-36S, HITACHI VT-100E
KA8301 (SAMSUNG)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	Электроника ВМЦ-1230, SAMSUNG: VK-1231, VK-1261
KM3502BP	Управл. ВВ (БДПТ)	SANYO VHR-3100EE, SEARS 30557
LB1641 (SANYO)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	SANYO VHR-5100EE, SONY: SLV-226EE, SLV-426EE, SLV-X37, SLV-X57
M52440ASP (MITSUBISHI)	Управл. ВВ (БДПТ)	SHARP: VC-V7B, VC-6V3DP, VC-A105B; TOSHIBA V-109Z
M51721ATL (MITSUBISHI)	Управл. БВГ (БДПТ)	SHARP: VC-6V3DP, VC-A105B; GOLD STAR GHV-1225WQ
HA13008 (HITACHI)	Управл. БВГ (БДПТ)	JVC: HR-D235, HR-D225EG, HR-D120EG
LB1687 (SANYO)	Управл. ВВ (БДПТ)	GOLD STAR GHV-1295WQ
GL7445 (GOLD STAR)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	GOLD STAR GHV-1295WQ
M54544L (MITSUBISHI)	Управл. исп. двиг. и ВВ (КДПТ)	JVC: HR-D120EG, HR-D225EG, HR-D235L
M56732L(MITSUBISHI)	Управл. БВГ(БДПТ)	SHARP VC-V7B
PUA3228	Управл. ВВ (БДПТ)	Серия марки QUASAR
TA7291P (TOSHIBA)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	TOSHIBA V-109Z
TA8423P (TOSHIBA)	Управл. БВГ (БДПТ)	TOSHIBA V-109Z
TA7736 (TOSHIBA)	Управл. БВГ (БДПТ)	CASIO VX4000, AIWA HV-G900
XRA6418N (EXAR.I.S.INC.)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	JVC HR-D1520A
VC5032 (VLSI TECHNOLOGI)	Управл. БВГ(БДПТ)	JVC HR-D1520A
VC5033 (VLSI TECHNOLOGI)	Управл. ВВ (БДПТ)	JVC HR-D1520A

зящий с натяжением узел на основе подпружиненной прокладки из фетра. При уменьшении силы сцепления между вращающимися частями этого узла падает и натяжение ленты, особенно сильно в режиме обратного просмотра. В этом случае приемный (левый) подкатушник протягивает ленту через многочисленные препятствия в виде различных стоек (в том числе и БВГ). При прямом ускоренном просмотре на пути ленты находится всего одна-две стойки (считая от прижимного узла ВВ). Кардинальный способ ремонта — замену узла — обычно используют в солидных мастерских, имеющих выбор запасных частей. Радиолюбители вполне могут самостоятельно восстановить работоспособность узла, некоторые примеры будут рассмотрены в дальнейшем. Такая работа также служит сигналом к проведению профилактики — чистке, смазке и т. д.

На начальном этапе старения ЛПМ довольно часто изнашиваются сервисные двигатели типа КДПТ (иногда и ведущие двигатели). Довольно разнообразные внешние проявления при этом можно свести к следующим основным: кассета вошла, но никакие режимы не включаются или сразу следует выброс; есть перемотки — нет воспроизведения, записи или механизм заправки сразу возвращает ленту в кассету. Следует сразу отметить, что такие неисправности могут быть вызваны и другими причинами, однако в нашем случае причина — в падении вращающего момента на валу соответствующих двигателей из-за истирания и загрязнения щеточных узлов двигателей КДПТ. Дело в том, что механизмы заправки кассеты и ленты не имеют "мертвых" ходов, т. е. при достижении кассетой или наклонными фиксаторами ("рогами") концевых положений программные механизмы должны еще некоторое время перемещаться, причем со значительным усилием, преодолевая сопротивление довольно мощных пружин систем фиксации. В случае потери мощности двигатель не в состоянии преодолеть их сопротивление. В результате с соответствующего концевого выключателя на систему управления (SYSCON) не поступает сигнал завершения режима и микропроцессор поступает согласно алгоритму, заложенному в его ПЗУ. Такие режимы считаются аварийными для микросхем управления двигателями, и они при этом часто выходят из строя (заклинивший КДПТ для микросхемы управления в этот момент — замыкающая перемычка).

Вышеуказанные источники неисправностей служат причиной отказов видеомагнитофонов на начальном этапе эксплуатации наиболее часто. На практике конечно же в круг потенциально ненадежных элементов входит значительно большее их число, даже в случае его нормальной эксплуатации, т. е. при естественном износе.

В процессе поиска неисправностей часто бывает сложно однозначно выявить отказавший элемент или микросхему, так как в большинстве случаев работать приходится без ремонтной документации и принципиальных схем. Помочь тут может сравнение режимов неисправного и точно такого же исправного аппарата. Однако даже в условиях больших мастерских не всегда удается найти аналог. В табл. 4 указаны справочные данные, позволяющие несколько расширить число аналогов по микросхемам управления двигателями видеомагнитофонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лохматов А. В., Богушевский А. Н., Леонов В. А. Современные видеомагнитофоны и видеокассеты. — М.: ХП "Путь", 1992, с. 78—87.
2. Настройка и реконт кассетного видеомагнитофона, переводчица Блинова Е. В. Перевод У-1 ЦООНТИ/ВНО. — М.: 1986, рег. № 20564.
3. Афанасьев А. П., Самохин В. В. Бытовые видеомагнитофоны. — М.: Радио и связь, 1989.
4. Гончаров А. В., Харитонов М. И. Канал изображения видеомагнитофона. — М.: Радио и связь, 1987.
5. Седов С. А. Индивидуальные видеосредства. — Киев: Наукова думка, 1990, с. 633—661.
6. Хесин А. Я., Гурвиц И. Д. Современные бытовые видеокамеры. — Техника кино и телевидения, 1991, № 6, с. 54.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЖИМОВ МАГНИТОФОНА

Э. РИНКУС, г.Москва

Несложные в изготовлении дополнительные устройства к кассетному магнитофону с электромагнитным приводом каретки позволяют значительно расширить его потребительские свойства — он будет записывать телефонные сообщения в ваше отсутствие, а совместно с таймером может записывать или воспроизводить фонограммы по программе в заданное время. Предлагаемая конструкция весьма универсальна и может быть использована совместно со многими популярными кассетными магнитофонами — "Маяк", "Вега", "Нота", "Комета" и другими.

Автоматическое или программируемое включение магнитофона предоставляет значительные удобства для пользователя, появляется возможность включить в определенное время приятную музыку вместо резкого звонка будильника или записать интересную программу в отсутствие пользователя. Можно также подключить магнитофон к автоответчику телефонного аппарата с определителем номера (АОН), чтобы записывать телефонные сообщения.

Многие зарубежные магнитофоны приспособлены для включения от внешнего программируемого таймера, а некоторые имеют встроенный таймер. Отечественная аппаратура пока не оснащена такими устройствами.

Однако за последние годы в продаже появились различные программируемые таймеры (как отдельные приборы), позволяющие включать и отключать электрические устройства в заданное время. К таким таймерам относится и популярное программное устройство "Сигнал 201", с использованием которого журнал уже знакомил читателей. При включении таймером в заданное время электролампы или электрочайника трудностей не возникает, но включение режимов магнитофона простой подачей напряжения питания для большинства моделей невозможно.

Если магнитофон имеет кнопочное псевдосенсорное управление, его включение в режим воспроизведения или записи с определенной последовательностью операций после подачи питания можно выполнить с помощью устройства, встраиваемого в конструкцию. Такой автомат разработан и практически испытан в длительной эксплуатации с магнитофоном "Нота МП-220С", но вполне пригоден и для других моделей. С его помощью аппарат может включаться от таймера на запись, на воспроизведение и при необходимости управляться дистанционно (по кабелю).

Доработанный таким образом магнитофон эксплуатируется автором также в режиме записи с АОН, в котором предусмотрен режим автоответчика, после подачи специального сигнала. Для этого разработан адаптер, который при получении сигнала от АОН подает напряжение 220 В на аппарат.

Алгоритм работы автомата включения режимов должен повторять требуемую последовательность нажатия клавиш магнитофона при ручном включении записи или воспроизведения. Перед включением магнитофона в режим записи после подачи напряжения питания выдерживается некоторое время для завершения электрических переходных процессов и разгона ведущего вала до номинальных оборотов, после чего включается режим записи и затем протяжка ленты. При включении магнитофона в режим воспроизведения после начальной выдержки времени сразу включается протяжка ленты.

Если магнитофон включается от таймера, каких-либо жестких требований к времени исполнения этих операций не предъявляется, но если магнитофон работает от АОН, необходимым становится быстрая установка режима записи. Следует иметь в виду, что сигнал от АОН на включение магнитофона поступает после соединения с абонентом и выдачи ему автоматом речевого оповещения "работает автоответчик, говорите". В этом случае магнитофон должен быстро включиться в режим записи после получения сигнала от АОН. Кроме того, после отключения питания он должен максимально быстро перейти в режим готовности к повторному включению после следующего вызова.

В результате экспериментов с магнитофоном-приставкой "Нота МП-220С" для устройства включения были приняты следующие параметры задержек времени после подачи напряжения питания:

— задержка на время установления про-

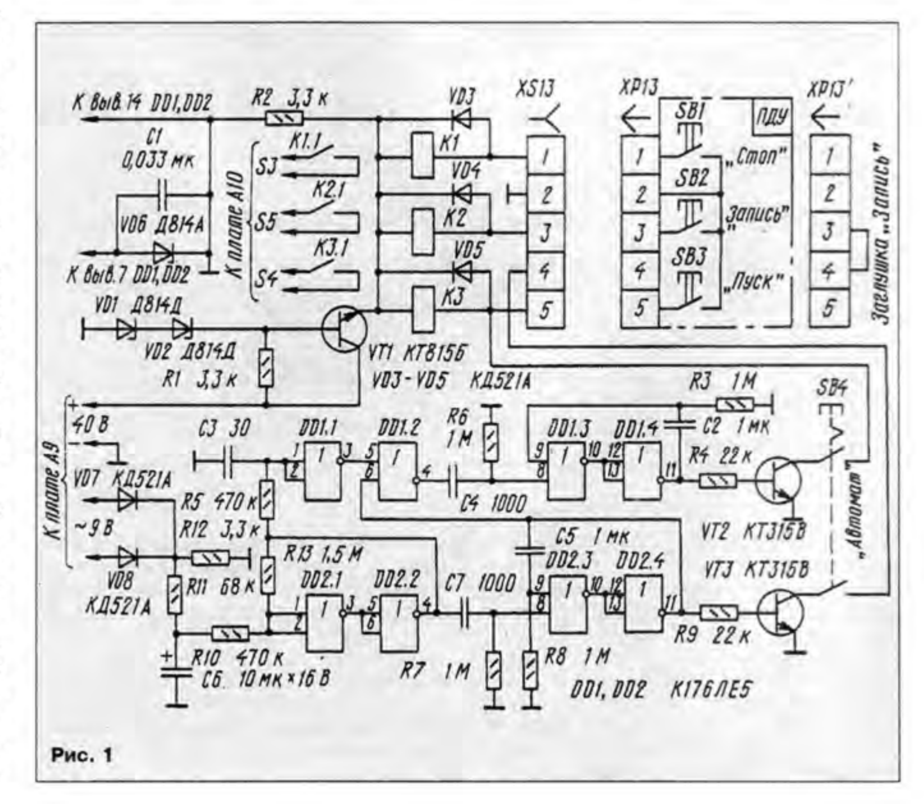


Рис. 1

цессов перед включением режима записи — 0,5 с;

— выдержка времени включения (фиксации) режима записи, эквивалентное длительности нажатия кнопки "Запись", — 0,7 с;

— задержка на включение пуска ленты после включения режима записи — 0 с, т.е. без задержки, сразу же после завершения предыдущего процесса;

— выдержка реле пуска во включенном состоянии (время на срабатывание электромагнита прижимного ролика), эквивалентное длительности нажатия кнопки "Пуск", — 0,7 с.

Итого, общее время всех интервалов составляет примерно 2 с. Опыт показывает, что ведущий двигатель за это время полностью разгоняется и ЛПМ обеспечивает стабильность скорости движения ленты. В то же время абонент после сообщения автоответчика держит небольшую паузу, поэтому сообщение не искажается.

Время готовности к повторному включению удалось получить небольшим, около 1 с. Это вполне удовлетворяет условиям реальных телефонных вызовов.

Принципиальная схема автомата включения магнитофона показана на рис.1. Его основой являются микросхемы DD1 и DD2, формирующие логику работы устройства.

После включения сетевого питания 220 В на цепочку R11C6 от обмотки трансформатора питания магнитофона с заземленной средней точкой через диоды VD7, VD8 подается напряжение около 9 В. Начинает заряжаться конденсатор C6. Через 0,5 с напряжение на нем достигает порога срабатывания входного триггера, выполненного на элементах DD2.1 и DD2.2. К этому моменту переходные процессы в цепях питания заканчиваются, микросхемы выходят на номинальный режим. Триггер срабатывает и через дифференцирующую цепочку C7R7 запускает одновибратор на элементах DD2.3, DD2.4. Он выдает импульс длительностью 0,7 с, открывающий на это же время ключевой транзистор VT3, предназначенный для включения реле К2 (режим "Запись"). Об условиях включения этого реле несколько позже.

Второй одновибратор на элементах DD1.3, DD1.4 по выполнению аналогичен первому и открывает ключевой транзистор VT2, предназначенный для включения реле К1 (режим "Пуск"). Запуск этого одновибратора осуществляется по логическому условию наличия единицы на выходе DD2.2 и нуля на выходе DD2.4. Это возможно только после срабатывания входного триггера и отпускания одновибратора, т. е. после завершения цикла включения режима записи.

Входная цепочка R5C3 осуществляет задержку включения инвертора DD1.1 на 10 мкс после срабатывания входного триггера, чтобы блокировать включение одновибратора DD1.3, DD1.4 до появления высокого уровня на выходе одновибратора DD2.3, DD2.4.

Запуск входного триггера от независимого выпрямителя на диодах VD7, VD8 позволяет исключить задержку по времени из-за переходных процессов в выпрямителях питания магнитофона на работу автомата. Резистор R12 обеспечивает разрядку емкости C6 после отключения магнитофона и подготовку устройства для повторного включения.

Исполнительными органами автомата являются малогабаритные электромагнитные реле К1, К2 и К3. Их контакты подключены параллельно контактам кнопок управления магнитофоном S3 "Пуск",

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ ЖУРНАЛА "РАДИО"!

Приближается подписка на периодические издания на первое полугодие 1996 г. Напоминая об этом нашим читателям, редакция заблаговременно публикует бланк абонемента с доставочной карточкой. К моменту начала подписной кампании, вырезав этот бланк и заполнив его, вы сможете без лишних хлопот оформить подписку на журнал "Радио" в любом почтовом отделении.

В эти предподписные дни возросло количество писем, поступающих в редакцию. Их авторы сообщают свое мнение о журнале. Одни — хвалят, другие — высказывают просьбы, третьи, есть и такие, — критикуют. Некоторые отзывы мы публикуем под рубрикой "Письма пишут разные...". Но в любом случае все они свидетельствуют об одном: наших подписчиков одинаково волнуют и успехи редакции, и ее промахи. Значит, среди них нет равнодушных к своему журналу. И это, безусловно, радует.

Какова будет стоимость журнала в первом полугодии 1996 года? Наши расчеты показывают, что с учетом продолжающейся инфляции, роста цен на бумагу, услуги полиграфии и органов связи, на транспортные и другие расходы, связанные с выпуском журнала, редакция вынуждена несколько повысить каталожную стоимость номера по сравнению с 1995 годом. Теперь она составит 7500 руб. (без "накрутки" почты за доставку). Надеемся, что такая цена будет приемлемой для большинства наших подписчиков, которые останутся верны журналу. Заранее благодарим вас!

Напоминаем, что для москвичей и жителей столичной области мы, как и прежде, организуем подписку непосредственно в редакции. Это избавит их от необходимости оплачивать доставку журнала.

Министерство связи
«Роспечать»

АБОНЕМЕНТ на ~~газету~~ / журнал

70772 (индекс издания)

РАДИО

Количество комплектов

на 1996 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда
(почтовый индекс) (адрес)

Кому
(фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

пв | место | литер

на ~~газету~~ / журнал

70772 (индекс издания)

РАДИО

Стоимость	подписки	___ руб. ___ коп.	количество комплектов	
	переадресовки	___ руб. ___ коп.		

на 1996 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда
(почтовый индекс) (адрес)

Кому
(фамилия, инициалы)

S4 "Стоп", S5 "Запись". Обозначения этих кнопок соответствуют заводской схеме двухкассетного магнитофона-приставки "Нота МП-220С". Кнопки ДУ и реле управляют ЛПМ "Б" магнитофона, который имеет режимы "Запись" и "Воспроизведение". Выбор реле в качестве исполнительных органов позволил снять вопросы обеспечения гальванической развязки цепей отдельных устройств, малого внутреннего сопротивления исполнительных ключей, простоты дистанционного управления. Такое решение делает автомат универсальным для различных магнитофонов с кнопочным управлением.

Питание реле осуществляется от источника +40 В магнитофона. К этому источнику подключаются электромагниты лентопротяжного механизма, поэтому его напряжение подвержено значительным колебаниям. Чтобы в этих условиях обеспечить постоянство напряжения на реле, предусмотрен простейший стабилизатор на транзисторе VT1, стабилитронах VD1, VD2 и резисторе R1, дающий на выходе около 25 В. От этого же стабилизатора через цепочку R2, VD6 питаются микросхемы DD1 и DD2. Конденсатор C1 — блокировочный.

Дистанционное управление магнитофоном осуществляется по проводной связи от пульта дистанционного управления (ПДУ) с тремя кнопками: SB1 "Стоп", SB2 "Запись", SB3 "Пуск". Пульт подключается через разъемы XP13, XS13. Перемотка ленты с пульта не предусмотрена. По мнению автора, необходимость в ней при таком управлении возникает редко. Впрочем, ее легко осуществить, установив еще два дополнительных реле.

Поскольку режим дистанционного управления относительно редкий, разъем X13 используется также в качестве переключателя режимов автомата с помощью заглушки XP13'. Когда эта заглушка вставлена в розетку XS13, автомат будет включать магнитофон на запись, когда нет — на воспроизведение. Для этой цели можно установить отдельный выключатель любого типа.

Оперативное подключение магнитофона к автомату или отключение от него выполняется с помощью кнопочного выключателя SB4 "Автомат". Когда контакты этого выключателя замкнуты, исполнительные реле K1, K2 управляются транзисторными ключами автомата VT2, VT3 и магнитофон автоматически включается в избранный режим работы при подаче на него напряжения сети. При отжатой кнопке "Автомат" магнитофон работает, как обычно.

Адаптер магнитофона необходим для подключения к сети магнитофона по сигналу от АОН. Этот сигнал примерно соответствует уровню напряжения 4...5 В постоянного тока с нагрузочной способностью порядка 15...30 мА, что недостаточно для непосредственного управления реле коммутации напряжения сети 220 В. Кроме того, необходимо обеспечить надежную гальваническую развязку между АОН и сетью 220 В на уровне испытательного напряжения не менее 500 В.

Схема такого адаптера показана на рис.2. В качестве силового элемента, непосредственно включающего напряжение 220 В на магнитофон, использован симистор VS1. Гальваническую развязку обеспечивает фоторезисторная оптопара U1.

Чтобы реализовать надежное включение индуктивной нагрузки (трансформатора питания магнитофона) с помощью симистора, в адаптере предусмотрены специальные меры. Во-первых, включение симистора осуществляется короткими импульсами, следующими частотой 1 кГц, так что в течение периода сетевого напряжения происходит многократная подача импульсов на его управляющий электрод. Во-вторых, установлена цепочка R9C7, компенсирующая индуктивную составляющую нагрузки. Как показал опыт длительной эксплуатации адаптера, эти меры оказались вполне эффективными.

Для получения управляющих импульсов используется мультивибратор на элементах DD1.1, DD1.2. Прямоугольные импульсы, вырабатываемые этим мультивибратором, укорочены по длительности до 20 мкс дифференцирующей цепочкой C3R4. После выдачи сигнала АОН на выходе DD1.3 действуют прямоугольные короткие импульсы, которые открывают транзистор VT1, непосредственно управляющий симистором. Таким образом сигнал от АОН приводит к включению симистора VD1 и включению питания магнитофона. При снятии сигнала АОН симистор отключается, выключая магнитофон.

Питание микросхемы DD1 осуществляется от выпрямителя VD2, VD3 со стабилитроном VD1. Для сглаживания пульсаций использованы конденсаторы C4, C5. Конденсатор C6 — гасящий, который также выполняет функции ограничителя тока выпрямителя. Резистор R6 предназначен для разрядки конденсатора C6 после отключения адаптера от сети. Резистор R7 ограничивает зарядный ток конденсатора в момент включения.

Подключение магнитофона к адаптеру для автоматического включения от АОН или напрямую — для обычного его ис-

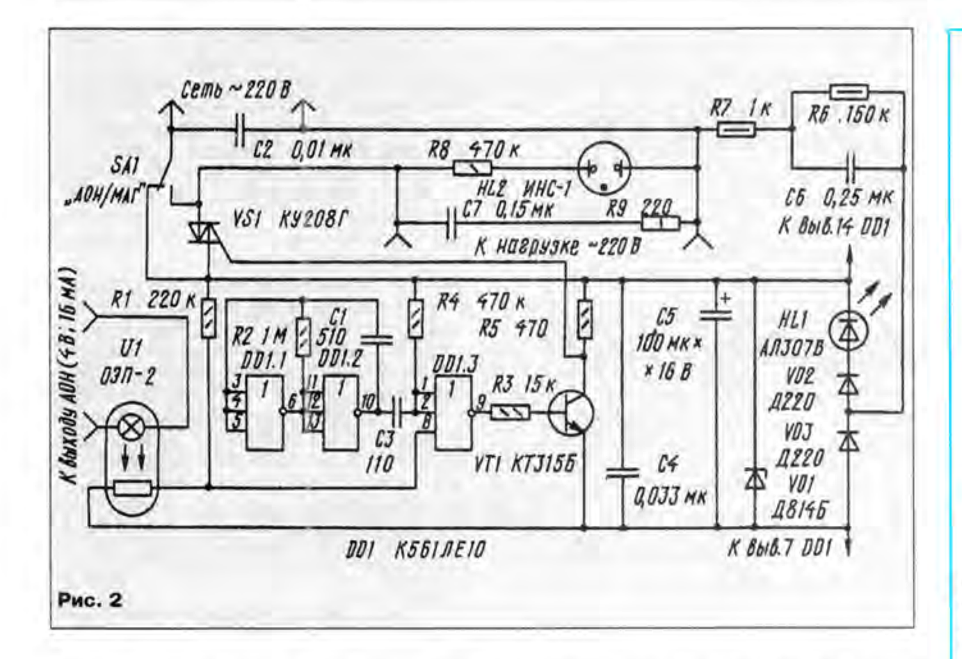


Рис. 2

пользования — выполняется переключателем SA1 "АОН/МАГ.". Индикатором подключения к АОН служит светодиод HL1, индикатором подачи напряжения сети к магнитофону — неоновая лампочка HL2.

Конструкции автомата и адаптера могут быть произвольны. В авторском варианте монтаж блоков выполнен на небольших макетных платах.

Плата автомата размещена в корпусе магнитофона. В качестве разъема XS13 использована розетка ОНЦ-ВГ-4-5/16-Р для включения головных телефонов, установленная на задней стенке. В данном случае это вполне допустимо, поскольку в магнитофоне "Нота МП-220С" имеется второе гнездо для тех же целей на лицевой панели. Дополнительная кнопка "Автомат" (SB4) установлена на задней стенке корпуса магнитофона.

Плата адаптера размещена в небольшом пластмассовом корпусе, имеющем с одной стороны штыри для включения в сетевую розетку, а с противоположной гнезда для включения вилки магнитофона и штекера АОН. Там же установлены тумблер "АОН/МАГ." (SA1) и индикаторы включения.

К используемым деталям не предъявляется каких-либо особых требований, за исключением конденсатора C6 в схеме автомата. Следует применять конденсатор с небольшим током утечки — К52, К53, в крайнем случае отобрать из конденсаторов К50-16, К50-35. Все остальные элементы могут быть заменены на любой подходящий тип. Важно, чтобы допускаемые обратные напряжения на диодах, допускаемые токи, коэффициенты усиления по току транзисторов были бы не меньше, чем у используемых в конструкции. Оптрон U1 ОЭП-2 можно заменить на ОЭП-1. Номинальное напряжение конденсаторов C2, C6, C7 в адаптере должно быть не ниже 400 В, лучше — 630 В.

Малогабаритные реле К1 — К3 типа РЭС49 исполнения РС4.569.421-05 могут быть заменены другими с номинальным напряжением 24...27 В и сопротивлением обмотки более 1,5 кОм. Если отказаться от дистанционного управления, можно исключить реле К3.

Предлагаемые устройства практически не требуют налаживания, поскольку построены на цифровых элементах. Достаточно убедиться в исправности всех используемых деталей и правильности монтажа. При проверке напряжений питания на выходе стабилизатора VT1 должно быть около 25 В, а напряжение питания микросхем — 9 В с точностью, обусловленной допусками на напряжение стабилизации стабилитронов.

Несколько слов об использовании автомата включения в магнитофонах других типов. Возможно, в них не окажется напряжения 40 В, но будет другое. В этом случае придется изменить параметры стабилизатора в автомате или даже совсем его исключить, когда напряжение источника стабильно. Если придется использовать реле с другим рабочим напряжением или током, то запасы по мощности у транзисторных ключей есть.

При отсутствии в трансформаторе питания магнитофона обмотки с заземленной средней точкой можно обойтись однополупериодным выпрямителем с диодом VD7. Если напряжение питающей обмотки выше требуемого (напряжение на конденсаторе C6 должно быть 8...9 В), его можно уменьшить подбором входного резисторного делителя после выпрямления напряжения с током делителя около 1 мА.

■

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



ДЕЛТОН ХОРН
УСОВЕРШЕНСТВУЙ СВОЙ ТЕЛЕФОН

Эта книга (перевод с английского) предназначена, в первую очередь, для американских читателей. Пользуясь рекомендациями и советами автора, они могут, при минимальных затратах, в домашних условиях изготовить несложные устройства для подключения к телефонной сети в целях расширения ее функциональных возможностей.

Однако книга может оказаться очень полезной и для радиолюбителей нашей страны. Поэтому заслуживает одобрения инициатива издателей, решивших осуществить ее перевод на русский язык.

В первых трех главах книги содержатся необходимые сведения о телефонах и телефонных сетях вообще, рассказывается об их истории и современных телефонных системах, видах сигналов и т.п. Четвертая — шестая главы в основном посвящены устройствам, предназначенным для самостоятельного изготовления конструкций дополнительных звонков, в том числе многотональных, приспособлений удержания вызова в домашнем телефоне, устройств набора номера при импульсном и тональном наборах.

В последующих главах рассказывается о том, как приспособить телефон для дистанционного управления различными устройствами, приводятся схемы контроллеров для дистанционного управления, описаны телефонные усилители, в том числе для телефонной трубки, и многое другое. Безусловный интерес представляют советы и рекомендации, связанные с обеспечением безопасности телефона, логическим поиском неисправностей и т.д.

В приложении приведены отечественные аналоги полупроводниковых приборов — микросхем, транзисторов, диодов. Несмотря на то, что нашей промышленностью не выпускаются аналоги многих микросхем, используемых в конструкциях, описанных в книге Д. Хорна, и что в отечественных телефонных сетях используется более высокое напряжение, чем в американских сетях, изучение книги "Усовершенствуй свой телефон" поможет нашим радиолюбителям разработать собственные устройства для местных телефонных сетей.

Москва, издательство "БИНОМ", 1995

СИСТЕМА СТЕРЕОФОНИЧЕСКОГО РАДИОВЕЩАНИЯ С РАСШИРЕННОЙ ЗОНОЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Н. РОМАНОВА, г. Санкт-Петербург

Насколько актуальна проблема расширения зоны обслуживания стереовещания известно многим, особенно тем, кто, купив стереофоническую радиоприемную аппаратуру, не может принимать стереопередачи из-за отдаленности вещательной радиостанции. Этой теме и посвящена статья, автор которой рассказывает о принципах действия разработанной в нашей стране системы стереофонического радиовещания с расширенной зоной обслуживания и проблемах, связанных с ее внедрением.

Признание преимуществ стереофонического радиовещания в диапазоне УКВ общеизвестно. Однако нельзя умолчать о том, что при слабых сигналах качество стереоприема заметно хуже приема монофонических передач. Иными словами, отношение сигнал/шум (С/Ш) в одних и тех же условиях может быть хуже более чем на 20 дБ. В результате уменьшается зона обслуживания стереовещанием, которая при эквивалентном отношении С/Ш составляет 1/3 — 1/4 зоны обслуживания моновещанием.

Для устранения этого недостатка в США была разработана система стереовещания с расширенной зоной обслуживания FMX (FMX — зарегистрированная торговая марка фирмы Broadcast Technology Partners), совместимая с западной системой стереовещания с пилот-тоном. Ее авторы, Э. Торик и Т. Келлер, заявили о создании своей системы еще в марте 1983 г. [1]. В 1987 г. она была стандартизована, а уже с 1989 г. 14 станций в США начали вести по ней вещание. Фирмы Alpine, Clarion, Sanyo, Denon, Fisher, Sony и др. выпустили радиоприемную аппаратуру с возможностью приема передач FMX. Разработаны и серийно выпускаются интегральные микросхемы FMX стереодекодеров LA3440 фирмы Sanyo и ULN 800 фирмы Spraque. Система FMX позволяет получить выигрыш в отношении С/Ш при слабых сигналах около 14 дБ и практически вдвое увеличить дальность приема стереопередач, сохраняя при этом приемлемую совместимость с приемом на обычную приемную стереоаппаратуру. Такой результат достигнут за счет введения компандирования разностного стереосигнала.

В нашей стране работы по созданию системы, аналогичной FMX и совместимой с принятой в России системой стереовещания с полярной модуляцией, проводились в Санкт-Петербурге специалистами НИИРПА им. А. С. Попова совместно с учеными ЛЭИС им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. В мае 1990 г. на новую систему была подана заявка на авторское свидетельство, а в марте 1992 г. оно было получено [2].

В отечественной системе, как и в FMX, используется принцип компандирования в разностном канале. Дело в том, что большая часть шумов, слышимых при приеме стереопрограмм, возникает в части спектра, занимаемой надтональным разностным стереосигналом. Это дает возможность путем введения в разностный канал эффективного компандирования или какой-либо иной системы шумопонижения заметно улучшить отношение С/Ш при стереоприеме. В компандерных системах шумопонижения компрессор усиливает сигналы с малыми уровнями до значений, сравнимых или превышающих уровни шумов записи и шумов передатчика. На приемном конце программа восстанавливается до первоначального динамического диапазона с помощью экспандера, который снижает ранее поднятые уровни и тем самым уменьшает также и уровень шумов и помех канала передачи.

Однако в новой системе стереовещания компандирование применяется не в обычном разностном канале, поскольку в этом случае нарушилась бы совместимость с приемом на обычную приемную стереоаппаратуру.

Чтобы передать компрессированный разностный сигнал, вводится дополнительная поднесущая на частоте основной поднесущей (31,25 кГц) и в квадратуре (со сдвигом по фазе на 90°) к ней. Тогда спектр нового уплотненного стереосигнала (УСС), которым модулируют по частоте несущую передатчика, будет иметь вид, показанный на рис. 1. Часть сигнала, расположенная выше оси частот f, является стандартным КСС по системе с полярной модуляцией. Монофонический суммарный сигнал M=A+B занимает область частот до 15 кГц. Выше по частоте расположен надтональный разностный сигнал S, размещенный в области частот 31,25 кГц ±15 кГц. Он состоит из продуктов амплитудной модуляции поднесущей частоты разностью сигналов A—B. Ниже оси f расположена добавляемая к стандартному КСС вторая поднесущая, балансно модулированная компрессированным низкочастотным сигналом разности стереоканалов (A—B) и сигналом опознавания с частотой 5,1 Гц (на рис. 1 не показан). Кроме компрессии, передаваемый в квадратуре разностный стереосигнал подвергается частотной коррекции, заключающейся в подавлении низкочастотных составляющих по тому же закону, что и для обычной, некомпрессированной, разностной составляющей. Как уже отмечалось, новая поднесущая находится в квадратуре к основной поднесущей. Благодаря такому сдвигу по фазе в идеальном случае компрессированный сигнал S' не будет выделяться обычным стереодекодером, чем и определяется совместимость новой системы с приемом на обычную моно- и стереоаппаратуру.

Следует, тем не менее, отметить, что введение квадратурного канала при неправильном выборе компандерной системы может вызвать серьезные проблемы в использовании полезной мощности передатчика. В их числе либо перемодуляция передатчика на больших уровнях модулирующих сигналов, либо неполное использование полезной девиации передатчика при попытке этой перемодуляции избежать. Существует множество компандерных систем. Однако все они по тем или иным соображениям недостаточно эффективны в радиовещании [3].

В системе FMX и в отечественной системе стереовещания с компандированием используется такая характеристика компрессии разностного сигнала (сплошная линия на рис. 2), при которой сумма сигналов U_s и U'_s не приводит к перемодуляции несущей передатчика на высоких уровнях модулирующих сигналов и обеспечивает оптимальную загрузку и использование передатчика на средних уровнях. На рис. 2 пунктиром показана характеристика передачи некомпрессированного сигнала S канала, а штрихпунктиром — характеристика комбинации сигналов двух надтональных каналов, которой модулируется по частоте несу-

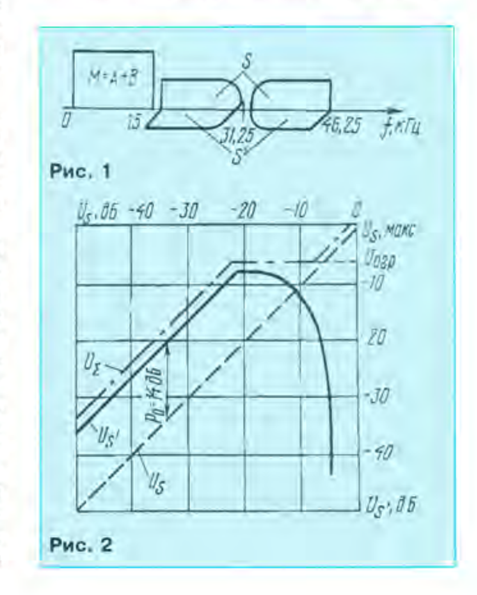


Рис. 1

Рис. 2

щая передатчика. Как видно из рис. 2, при низких уровнях модуляции компрессор работает как простой усилитель, примерно на 14 дБ поднимающий уровень сигнала U'_s по сравнению с некомпрессированным сигналом U_s. На средних уровнях модуляции кривая компрессии имеет небольшой отрицательный наклон, а на более высоких уровнях величина компрессированного сигнала U'_s резко падает, что исключает перемодуляцию передатчика.

Как в FMX, так и в отечественной системе принят максимальный коэффициент компрессии P_0=14 дБ и порог динамического ограничения $U_{огр}/U_{s\,макс}$=−6 дБ. Расчеты показывают, что при более высоких значениях этих параметров улучшение по шумам будет не столь значительным, а совместимость приема резко ухудшается. При снижении же уровня ограничения и максимального коэффициента компрессии ниже указанных значений совместимость для основных видов применяемых в радиоприемной аппаратуре стереодекодеров улучшается незначительно, но выигрыш по шумам резко падает и система перестает отвечать своему назначению.

Структурные схемы формирователя УСС (кодера) и декодера УСС приведены на рис. 3 и 4. Кодер состоит из обычно входящих в него узлов: матрицы U1, корректирующей цепи U2, амплитудного модулятора UB1, генератора поднесущей G1 и сумматора U5 и дополнительно вводимых узлов: компрессора U3, корректирующей цепи U4, генератора сигнала опознавания (на рис. 3 он совмещен с генератором поднесущей частоты), фазовращателя на 90° U6 и балансного модулятора UB2.

Как следует из рис. 4, структурная схема декодера включает в себя все узлы, необходимые для декодирования обычного КСС: фильтр НЧ (до 15 кГц) Z1, полосовой фильтр Z2, синфазный детектор UP1, формирователь коммутирующих импульсов U1 и суммирующе-вычитающую матрицу U4 и, кроме того, фазовращатель U2, демодулятор квадратурного сигнала UP2, фильтр НЧ (до 5,1 Гц) Z3, детектор сигнала опознавания U3, цепь коррекции U6 и экспандер U5, восстанавливающий первоначальный динамический диапазон разностного сигнала. Операция экспандирования, уменьшая в p(m) раз уровень сигнала U'_s, во столько же раз уменьшает уровень шумов и помех в дополнительном канале. За счет этого обеспечивается режим с шумопонижением. Выбор обычного режима или режима с шумопонижением может быть сделан переключателем SA1 либо вручную, либо автоматически с помощью сигнала опознавания. С этой целью декодер и должен быть снабжен детектором сигнала опознавания U3.

В декодере выделяются сигналы $U_м=U_а+U_в$, $U_s=U_а-U_в$ и $U'_s=(U_а-U_в)$. Из двух первых сигналов традиционным способом посредством суммарно-разностного преобразования можно сформировать сигналы левого А и правого В каналов. Если при этом уровень шумов на выходе велик, то можно использовать компрессированный разностный сигнал $U'_s=(U_а-U_в)$ (более помехоустойчивый) для выделения сигналов стереоканалов А и В. При этом сигнал U_s подается на вход так называемого адаптивного экспандера [4] в качестве эталонного для восстановления исходного (до компрессирования) уровня сигнала U_s из U'_s. Это чрезвычайно важно, так как восстановленный сигнал должен точно соответствовать оригиналу, иначе в режиме работы с шумопонижением разделение стереоканалов ухудшится по сравнению с обычным стерео.

Рис. 3

Рис. 4

Исследование новой системы стереовещания ставило целью получить ответы на два основных вопроса. Во-первых, совместима ли эта система с обычной радиоприемной стереоаппаратурой? Это означает наличие возможности у радиослушателя, который не хочет слушать передачу по новой системе или не имеет для этого аппаратуры, принимать ее на свой стереоприемник как стереофоническую передачу практически без ухудшения качества по сравнению с приемом на этот приемник обычной стереопередачи. А во-вторых, отвечает ли новая система стереовещания своему основному назначению — расширению зоны обслуживания стереовещанием за счет получения выигрыша по шумам при слабых ВЧ сигналах на входе стереоприемника, предназначенного для приема сигналов по системе с компандированием.

Для этой цели в НИИРПА им. А. С. Попова были разработаны макеты кодера и декодера сигнала УСС.

С помощью макета кодера экспериментально была проверена совместимость системы с приемной стереоаппаратурой, использующей серийные стереодекодеры двух видов: суммарно-разностный СДА-7 и ключевые СДА-1 и СДА-5. В зависимости от наличия квадратурного канала измерялись основные параметры стереосистемы, характеризующие качество стереоприема, — нелинейные искажения и разделение стереоканалов. Оказалось, что так называемый "эффективный" коэффициент гармоник максимален в точке излома кривой компрессии (см. рис. 2) и не превышает 4% для суммарно-разностного декодера и 2,5% — для ключевых, что свидетельствует о достаточно приемлемой совместимости новой системы с приемом на существующую стереоаппаратуру.

Это подтвердили и результаты субъективно-статистических экспертиз, выполненных в ЛЭИС им. М. А. Бонч-Бруевича. Для проведения экспертиз использовались студийный магнитофон и записи фирмы "Мелодия": классическая и эстрадная музыка, вокально-инструментальная программа, мужская и женская речь. 14 подготовленных экспертов оценивали по четырехбальной системе разницу в звучании при наличии квадратурного канала и без него. Оказалось, что эксперты отмечают разницу в звучании около 0,8 балла, отдавая предпочтение стандартному стереорежиму. Основной причиной подобной предпочтительности является некоторое увеличение энергии сигнала в области верхних частот при наличии квадратурного канала. Однако оно может быть скомпенсировано регуляторами тембра ВЧ на приемной стороне и практически в этом случае будет сведена к нулю разница в звучании при приеме УСС и КСС.

И все же основная цель разработки новой системы стереовещания с компандированием — расширение зоны стереообслуживания. О степени ее достижения можно судить по кривым зависимости отношения С/Ш от напряжения на входе приемника ($U_{вх}$) для режимов "Моно", "Обычное стерео" и "Стерео с шумопонижением". Такие кривые для макета приемника, предназначенного для приема стереосигналов по системе с компандированием, приведены на рис. 5. Приемник был изготовлен с использованием серийных блоков УКВ-1-06 и ДЧМ-1-6, а также специально разработанного макета декодера УСС.

Из кривых, приведенных на рис. 5, следует, что уменьшение шума при приеме сигналов по системе стереовещания с компандированием в режиме "Стерео с шумопонижением" начинается с уровня ВЧ сигналов на входе данного приемника, равного 11...15 мкВ. При меньших сигналах шумы в режиме "Стерео с шумопонижением" даже превышают шумы в режиме "Обычное стерео", ухудшая тем самым качество стереоприема. Во избежание этого в приемник рекомендуется ввести схему автоматического перевода в режим моноприема. В диапазоне уровней входных сигналов 11...270 мкВ максимальный выигрыш по шумам в режиме "Стерео с шумопонижением" составляет примерно 13 дБ, моноприем обеспечивает дополнительный выигрыш около 8 дБ.

Данные рис. 5 и усредненные кривые напряженности поля, приведенные в Рекомендациях МККР [5], позволяют рассчитать, насколько может расшириться зона обслуживания стереовещанием по новой системе.

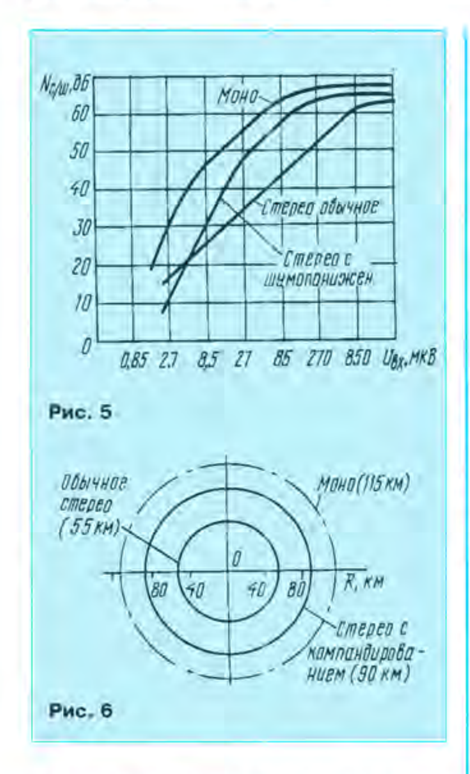


Рис. 5

Рис. 6

Так, если ограничить зону приема качеством, обеспечивающим на выходе приемника отношение С/Ш=50 дБ, то на границе зоны моноприема на вход данного приемника должно поступать напряжение 12 мкВ, на границе зоны приема по стереосистеме с компандированием — 34 мкВ и при обычном стерео — 170 мкВ. По кривым напряженности поля УКВ для высоты передающей антенны 300 м, а приемной — 10 м и мощности передатчика 1 кВт находим, что это соответствует примерно следующим значениям радиуса зоны обслуживания: "Моно" — 115 км, "Стерео с шумопонижением" — 90 км и "Обычное стерео" — 55 км (см. рис. 6). Отсюда следует вывод, что при эквивалентном отношении С/Ш радиус зоны обслуживания стереовещанием по новой системе по сравнению с обычным стерео возрастает примерно в 1,65 раза, а площадь зоны расширяется примерно в 2,7 раза.

В заключение следует отметить, что возможное внедрение в нашей стране системы стереовещания с расширенной зоной обслуживания в конечном счете будет определяться необходимостью разработки и серийного выпуска ИС стереодекодера по новой системе стереовещания. В современных экономических условиях задача эта более чем сложная.

ЛИТЕРАТУРА

1. E. L. Torick, T. B. Keller. FM Stereophonic System Incorporating Companding of Difference Signal, U. S. pat. 4.485.483 (1984, nov.).

2. Денин А. Е. и др. Способ передачи и приема сигналов стереофонического радиовещания. Авторское свидетельство № 1748268. — Бюлл. "Открытия, изобретения,...", 1992, № 26.

3. L. Feldman. FMX: Long Distance Stereo Clean as Mono. — Audio, 1986, № 5, p. 60, 62—64.

4. D. W. Gravereaux and et. Reentrant Compression and Adaptive Expansion for Optimized Noise Reduction. — JAES, v. 33, № 12, 1985.

5. "Рекомендация 370", отчет 239 МККР.

«ЛЕНИНГРАД-006-С» — СТЕРЕО-РАДИОКОМПЛЕКС

В. ЧАЙКА, пгт Ракитное Киевской обл.

Радиоприемник "Ленинград 006-стерео" отличается высокими показателями при приеме УКВ ЧМ передач, в том числе стереофонических. Однако имеющийся в приемнике стереоусилитель (с его помощью можно регулировать громкость, а также стереобаланс) работает только на головные телефоны. Для коллективного же прослушивания необходимо иметь еще стереофонический усилитель с акустическими системами.

Учитывая, что не у всех радиолюбителей имеются нужные стереотелефоны (ТДС-1 и другие аналогичные), а тем более высококачественные стереоусилители с акустическими системами, предлагаю проверенный и испытанный мною вариант доработки радиоприемника "Ленинград-006-стерео". Я им пользуюсь уже два года.

Доработка сводится к перепайке контактов имеющегося в приемнике переключателя "Моно-стерео" и подключении одной дополнительной головки. Внутренний громкоговоритель и стереоусилитель для телефонов в доработанном приемнике позволяют использовать его для коллективного прослушивания стереопрограмм. Громкости вполне хватает для комнаты средних размеров. При записи же на магнитофон появляется возможность контролировать качество записываемой передачи непосредственно через встроенный громкоговоритель.

Свободные контакты 7, 8 и 9 переключателя В1 необходимо распаять согласно рис. 1 и подключить к ним встроенный громкоговоритель 3ГД-32-75. Обозначения деталей здесь и далее соответствуют рис. 4.15 (2) платы У8 принципиальной схемы приемника "Ленинград-006-стерео", приведенной в книге И. Крупинина "Радиоаппаратура звукозаписи высшего и первого класса" (М.: Связь, 1981, с. 359). В результате, когда переключатель В1 будет находиться в положении "Моно", через его замкнутые контакты 7 и 8 встроенный громкоговоритель Гр1 окажется подключенным к выходу основного монофонического усилителя приемника. При переводе переключателя в положение "Стерео" замыкаются его контакты 8, 9 и громкоговоритель Гр1 будет подключен к выходу канала А встроенного телефонного стереофонического усилителя приемника.

Второй (дополнительный) громкоговоритель Гр2 следует подключить к контактам 2, 3 разъема Ш3 (СГ5). При этом нужно соблюсти указанную на рис. 1 полярность подключения выводов дополнительного громкоговорителя. Помимо указанных изменений необходимо замкнуть накоротко резистор R46 (рис. 1).

Корпус дополнительного громкоговорителя выполнен из многослойной фанеры. По центру лицевой панели установлена головка 3ГД-32-75 (можно применить 2ГД-40-100 и другие, но при этом ухудшится качество звучания).

Для получения стереоэффекта дополнительный громкоговоритель устанавливают слева от корпуса радиоприемника. Расстояние между ними рекомендую подобрать экспериментально с учетом возможностей помещения и расположения слушателей.

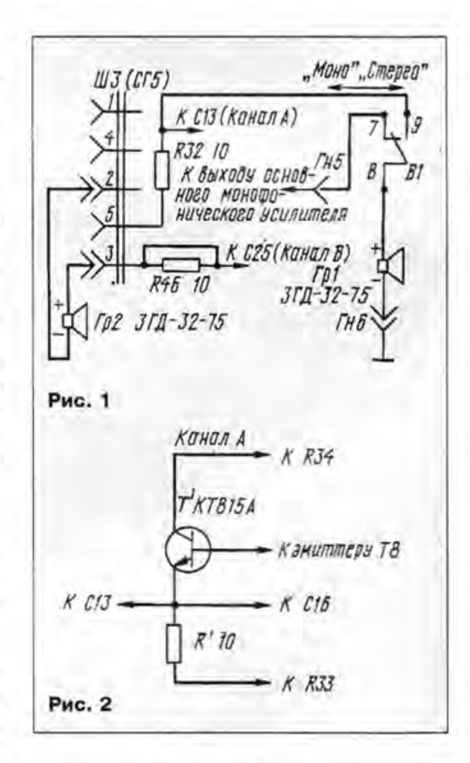


Рис. 1

Рис. 2

Выходную мощность стереофонического усилителя можно увеличить, добавив в каждый его канал по одному транзистору КТ815А и одному резистору сопротивлением 10...47 Ом (подбирается по неискаженному звучанию). Схема включения дополнительного транзистора и резистора для одного из каналов стереоусилителя показана на рис. 2.

Громкость стереопередач еще более повысится, если для канала А использовать уже имеющиеся в приемнике встроенные монофонический усилитель и громкоговоритель, а для канала В — дополнительный громкоговоритель, собрав для него по заводской схеме точно такой же монофонический усилитель. ■

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОСЛУШИВАНИЯ МАГНИТНЫХ ФОНОГРАММ

А. ГРИДНЕВ, г. Владикавказ

Среди читателей журнала "Радио", наверняка, найдутся радиолюбители, которым хотелось бы прослушивать магнитные фонограммы, не мешая окружающим. Предлагаю их вниманию описание очень простого устройства, которое позволяет слушать магнитные записи, находясь на рсcстоянии до 30 м от магнитофона, т. е. в любом месте квартиры или во дворе частного дома.

Устройство состоит из передатчика и приемника, работающих в диапазоне 27, 12 МГц. Приемник питается от батареи "Крона", а передатчик — от источника питания магнитофона, хотя и для него можно использовать автономный источник питания.

Принципиальная схема передатчика приведена на рис. 1. Он состоит из генератора ВЧ, собранного на транзисторе VT1, и однокаскадного усилителя ЗЧ на транзисторе VT2. На вход последнего поступает сигнал с линейного выхода усилителя воспроизведения магнитофона. Этот сигнал модулирует амплитуду сигнала несущей частоты генератора передатчика (27,12 МГц), которая излучается антенной WA1. Приемник (рис. 2) включает в себя сверхрегенеративный детектор на транзисторе VT1 и однокаскадный усилитель ЗЧ на транзисторе VT2. Входной контур приемника настроен на частоту передатчика 27,12 МГц. Принятый антенной приемника сигнал детектируется, усиливается усилителем ЗЧ и воспроизводится телефоном.

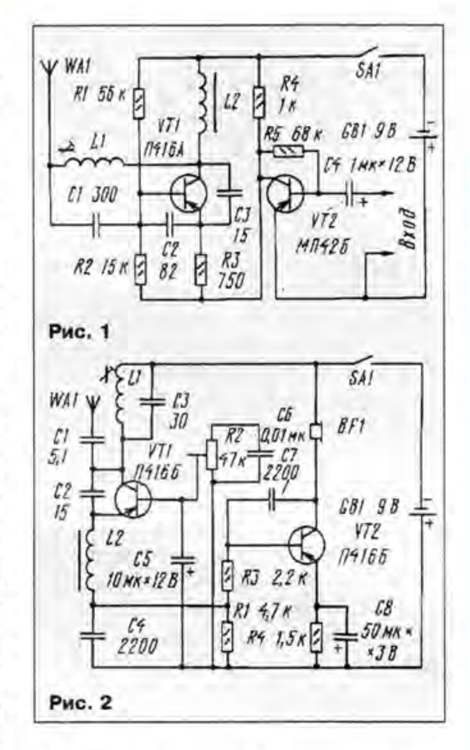


Рис. 1

Рис. 2

Передатчик размещен в футляре магнитофонной кассеты, размеры корпуса приемника несколько больше. В обеих конструкциях использованы постоянные резисторы МЛТ-0,125, подстроечный резистор приемника R2 — СП3-1. Конденсаторы передатчика C1 — C3 — К10-7В, оксидный конденсатор C4 — К50-6 (можно К50-3 и К50-12). В приемнике конденсаторы C1 — C4, C7 — КТ, C6 — КЛС, оксидные конденсаторы C5, C8 — такие же, как в передатчике.

Вместо транзисторов П416А, П416Б можно использовать П403, П422 со статическим коэффициентом передачи тока базы не менее 75 для приемника и не менее 60 — для передатчика. Транзистор МП42Б можно заменить любым из серий МП39, МП40 и МП41.

Катушки L1 и в передатчике, и в приемнике намотаны на полистироловых каркасах диаметром 7 мм. Они имеют подстроечники из феррита 600НН диаметром 2,8 и длиной 12 мм. Обмотки катушек содержат по 8,5 витка провода ПЭВ-2 0,15, намотанных виток к витку у основания каркаса. Дроссели L2 намотаны на корпусах резисторов МЛТ-0,5 сопротивлением не менее 500 кОм. Обмотка дросселя передатчика должна содержать 80...85 витков провода ПЭВ-2 0,12, а обмотка дросселя приемника — 30 витков того же провода. Выключатели SA1 — любые малогабаритные. В качестве приемной и передающей антенн использован стальной упругий провод длиной 200 мм. Телефон — ТОН-1 или ТОН-2.

Перед настройкой аппаратуры необходимо прежде всего проверить работоспособность усилителя ЗЧ и генератора ВЧ передатчика. Затем в приемнике подстроечным резистором R2 установить на эмиттере транзистора VT2 напряжение 6 В относительно общего провода и измерить потребляемый от батареи ток. Он должен быть в пределах 12...15 мА. Отклонение величины тока как в меньшую, так и в большую сторону говорит об ошибке в монтаже или неисправности какой-либо детали.

Теперь приступают непосредственно к настройке. Для этого подключают вход усилителя ЗЧ передатчика к выходу усилителя воспроизведения магнитофона. Затем ставят на магнитофон какую-либо кассету и включают магнитофон и передатчик. В последнюю очередь включают приемник и с помощью подстроечников катушек L1 передатчика и приемника настраивают их колебательные контуры на одинаковую частоту, добиваясь наиболее громкого звука в телефонах. Во время настройки приемник должен находиться на расстоянии 5 м от передатчика. После регулировок подстроечники катушек укрепить парафином. ■

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



ЛЕНК ДЖ. МОЙ ДОМАШНИЙ АУДИОВИДЕОКОМПЛЕКС

Предлагаемая вниманию читателей книга представляет собой руководство по эксплуатации и устранению неисправностей в радиоэлектронной аппаратуре как зарубежного, так и отечественного производства (перевод с английского). Это, по существу, краткий справочник пользователя блочной радиоэлектронной аппаратуры. Он содержит описание принципа действия, правил эксплуатации и несложного ремонта радиоэлектронной системы, включающей в себя модули телевизора, видеомагнитофона, кассетной магнитной деки, цифрового лазерного проигрывателя, проигрывателя с тангенциальным тонармом, тюнера, усилителя низкой частоты и пульта дистанционного управления.

Основное достоинство книги — обобщение опыта эксплуатации бытовой аппаратуры. Каждая ее глава посвящена одному из компонентов комплекса.

После вступительной главы, содержащей описание основных функций системы, следуют разделы, посвященные каждому модульному компоненту системы в отдельности. Подробно описываются назначения и функции блоков, органы управления, принципы действия электронных схем и узлов. Приведены способы обнаружения и устранения неисправностей в блоках, составленные по рекомендациям фирм-изготовителей аппаратуры. Наиболее характерные неисправности для каждого аппарата скомпонованы по рекламации пользователей видео- и стереоаппаратуры. После описания каждой схемы приводятся способы обнаружения и устранения неисправностей в ней.

Ознакомление с электронными схемами и функциями механических узлов аудио- и видеоаппаратуры позволит читателю разбираться в принципиальных и структурных схемах других аналогичных бытовых радиоэлектронных устройств.

Книга предназначена для широкого круга читателей, радиолюбителей, владельцев бытовой звуко- и видеотехники отечественного и зарубежного производства.

Москва, издательство Энергоатомиздат, 1994

«SPECTRUM» — СОВМЕСТИМЫЙ КОМПЬЮТЕР

М. БУН, г. Москва

Вывод кадра на экран монитора начинается с момента, когда высокий уровень сигнала $\overline{\text{КСИ}}$ сменяется низким (рис. 25). КСИ (с вывода 12 DD64) и ССИ (с вывода 6 DD60.1) подаются на входы элемента DD10.3. Он инвертирует ССИ, если сигнал $\overline{\text{КСИ}}$ имеет высокий логический уровень, и пропускает их без инверсии, если его уровень низкий. На выходе этого элемента формируется телевизионная синхросмесь, которая через резистор R17 поступает на базу транзистора VT4, где смешивается (в определенной пропорции) с видеосигналом. Последний образуется из цветовых сигналов В (синий), R (красный) и G (зеленый), которые подаются на базу VT4 через резисторы R14—R16, R21—R23 с выходов мультиплексора DD44. С делителя напряжения R28R24, включенного в эмиттерную цепь транзистора VT4, снимается полный черно-белый телевизионный сигнал, который поступает непосредственно на видеовход монитора. Цветовые сигналы подаются на монитор через согласующие эмиттерные повторители на транзисторах VT1—VT3, каждый из которых управляет соответствующим лучом дисплея. Для соединения с монитором предназначена розетка XS2. К входу цветного или черно-белого монитора компьютер подключают непосредственно, к цветному телевизору — через согласующее устройство.

Сигнал $\overline{\text{КСГ}}$ с уровнем логического 0 с выхода триггера DD67.2 поступает на вход (вывод 9) элемента DD28.2. Его выходное напряжение (с таким же уровнем) инвертируется элементом DD30.3 и, воздействуя на вход ЕО регистра DD34, переводит выходы последнего в третье состояние. В таком же состоянии в это время находятся и выходы регистра DD40 (на его входе ЕО присутствует сигнал BORD с высоким логическим уровнем). Благодаря резисторам R34—R37 на входах А1—А4 мультиплексора DD44 устанавливаются напряжения низкого уровня. Инверсный сигнал $\overline{\text{BORD}}$ (с уровнем логического 0), пройдя через элементы DD28.1, DD15.3, формирует на входе MS мультиплексора напряжение такого же уровня. В результате сигналы с его входов А1—А4 подаются на выходы Y1—Y4, а с них — на монитор, выключая все три луча, благодаря чему экран во время обратного хода кадровой развертки не светится.

Гашение экрана прекращается со сменой низкого уровня сигнала $\overline{\text{КСГ}}$ высоким. При этом на вход ЕО регистра DD34 подается напряжение логической 1, которое переводит его выходы из третьего состояния в активное. Код, записанный в этот регистр, определяет цвет свечения бордюра. Аппаратно он представляет собой порт вывода с номером 254, который использует три младших разряда шины данных процессора. Таким образом, информация, записанная в регистр процессором, появляется на его выходах Q0—Q2 и через мультиплексор DD44 поступает на входы монитора, управляя соответствующими лучами дисплея.

Информация из регистра DD34 выводится на экран до тех пор, пока уровень сигнала BORD.K на прямом выходе триггера DD67.1 не сменится на низкий (на экране монитора к этому времени выводится верхняя полоса бордюра), после чего начинается процесс построчного считывания информации из экранной области ОЗУ и вывода ее на дисплей.

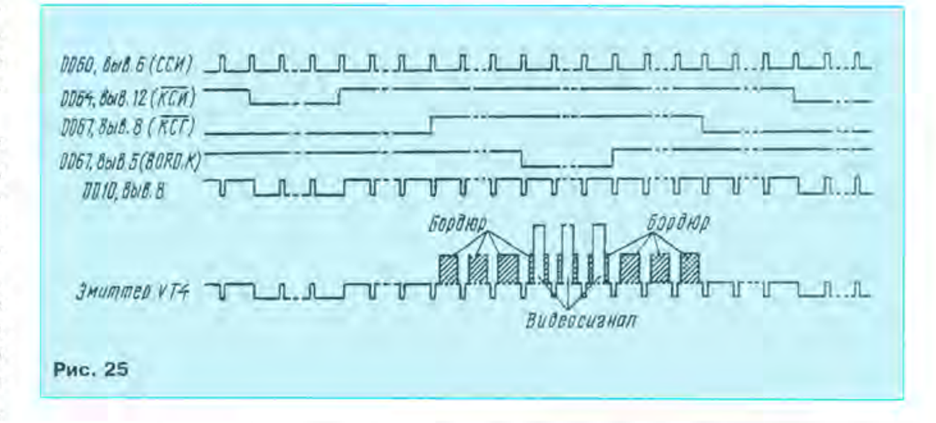


Рис. 25

Строчная развертка запускается с появлением ССИ на инверсном выходе триггера DD60.1 (рис. 26). Аналогично кадровой, обратный ход строчной развертки гасится низким уровнем сигнала $\overline{\text{ССГ}}$, который с прямого выхода DD60.2 поступает на вход (вывод 10) элемента DD28.2.

Сигнал BORD.K с уровнем логического 0 поступает на один из входов (вывод 9) элемента DD13.3, но состояние его выхода не изменяется, так как на другой его вход (вывод 10) подан высокий логический уровень с выхода 4 счетчика DD58. В это время на экран из регистра DD34 выводится первая строка левой вертикальной полосы бордюра.

В дальнейшем предполагается, что процессор не обращается к ОЗУ, и поэтому сигнал CPU, формируемый на выходе арбитра — триггера DD66.1, имеет низкий логический уровень (подробное описание этого сигнала приведено в пояснениях к рис. 12, см. "Радио", 1995, № 4).

Адресные линии дисплейного контроллера подключены к входам мультиплексора дисплея (MS.DISP на рис. 12), который выполнен на микросхемах DD17, DD22 и DD23. Две последние обеспечивают необходимый мультиплексорный режим работы устройства динамической памяти (далее — линейка ОЗУ), собранного на микросхемах DD26, DD27, DD32, DD33, DD37, DD38, DD41, DD42. Выходы мультиплексоров DD22, DD23 подключены непосредственно к адресной шине (А0—А7) линейки ОЗУ, а входы соединены с адресами дисплейного контроллера таким образом, что в результате мультиплексирования формируется побитная раскладка адресов, представленная на рис. 18 (см. "Радио", 1995, № 5). Переключаются мультиплексоры инвертированным (элементом DD19.3) сигналом RAS, поступающим с выхода (вывод 8) DD24.3. Задержка переключения мультиплексоров относительно этого сигнала, вызванная его прохождением через элемент DD19.3, обеспечивает гарантированную фиксацию младшего байта адреса в ОЗУ спадом RAS.

Сигнал CPU поступает на входы ЕО мультиплексоров DD22, DD23 и переводит их выходы из третьего состояния в активное. Одновременно инверсный сигнал $\overline{\text{CPU}}$ отключает выходы микросхем DD20 и DD21, которые являются мультиплексорами процессора (MS CPU на рис. 12).

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1994, № 11; 1995, № 2, 4, 6, 7.

Считывание данных из экранной области ОЗУ начинается с момента, когда высокий уровень на выходе 4 счетчика DD58 сменяется низким (рис. 27). Пройдя через элемент DD13.3, этот перепад формирует сигнал STB.BORD (строб бордюра). Последний инвертируется элементом DD29.6. С его выхода напряжение с уровнем логической 1 подается на вход S триггера DD57.2. На вход R этого триггера через инвертор DD29.1 поступает сигнал с выхода P2 счетчика DD53 (рис. 26). Он переводит триггер в нулевое состояние, и на его инверсном выходе устанавливается напряжение с уровнем логической 1. В результате на выходе элемента DD2.2 также появляется сигнал с высоким уровнем — STB.CAS (строб CAS). Он поступает на вход (вывод 1) элемента DD24.1 и разрешает прохождение через него сигнала с выхода микросхемы DD18 (вывод 14) на входы CAS микросхем линейки ОЗУ.

Одновременно с триггером DD57.2 в нулевое состояние устанавливается (импульсом с выхода элемента DD29.1) и триггер DD57.1. Напряжение высокого уровня с его инверсного выхода поступает на вход MS мультиплексора DD17, а низкого (с прямого выхода) — на один из входов (вывод 1) элемента DD13.1. При этом к входам микросхем DD22 и DD23 подключаются адреса области пикселов.

Низким уровнем сигнала CAS на шину данных ОЗУ (D.RAM) выводится байт из ячейки области пикселов. Сигнал CAS.1 (по времени действия совпадает с CAS) подается на вход (вывод 1) элемента DD55.1 и проходит через него и элементы DD55.2, DD55.3. На выходе последнего формируется сигнал $\overline{\text{WR.P}}$ (запись пиксела), который поступает на вход C регистра DD39 и фронтом записывает в него байт пикселов с шины D.RAM.

В это же время под действием фронта выходного сигнала элемента DD55.1 триггер DD57.1 переходит в единичное состояние и через мультиплексор DD17 и элемент DD13.1 подключает к входам микросхем DD22, DD23 адреса области атрибутов. Низким уровнем следующего сигнала CAS на шину D.RAM выводится байт атрибутов и фронтом сигнала $\overline{\text{WR.AT}}$ (запись атрибутов) с выхода элемента DD55.4 записывается в регистр DD36. Одновременно с этим фронт выходного сигнала элемента DD55.1 переключает триггер DD57.2 в единичное состояние. Напряжение с уровнем логической 1, появившееся на его прямом выходе, запрещает прохождение импульсов через DD55.2, благодаря чему состояние триггеров DD57.1 и DD57.2 остается неизменным до прихода на их входы R очередного импульса сброса с выхода элемента DD29.1. Сигнал с инверсного выхода триггера DD57.2 изменяет уровень STB.CAS на низкий и запрещает прохождение сигнала CAS через элемент DD24.1 на соответствующий вход линейки ОЗУ, в результате чего выборка ячеек памяти не происходит.

Сигнал STB.BORD с уровнем логического 0 с выхода элемента DD13.3 подается на вход D триггера DD54.2, а на его вход C поступает импульс с выхода элемента DD45.4. Фронт этого импульса устанавливает на прямом выходе триггера сигнал с низким уровнем, который подается на вход элемента DD13.4. Следующий выходной импульс элемента DD45.4 проходит через DD13.4 и поступает на входы параллельной записи регистров DD43 (вывод 15) и DD40 (вывод 11). Фронтом этого импульса байт пикселов и байт атрибутов переписываются из регистров DD39 и DD36 в DD43 и DD40 соответственно. Одновременно фронтом выходного сигнала элемента DD45.4 триггер DD54.1 устанавливается в нулевое состояние и переводит выход регистра DD34 в третье, а регистра DD40 — в активное состояние. При этом к входам A1—A3 мультиплексора DD44 подключаются три младших разряда байта атрибутов, определяющих цвет чернил (см. рис. 15 в "Радио", 1995, № 5), к входам B1—B3 — три разряда, определяющих цвет бумаги, а к входам A4, B4 — разряд, включающий пониженную яркость.

На входы C микросхем DD43 и DD44 поступают тактовые импульсы CLC.INF с выхода первого разряда (вывод 14) микросхемы DD53. Эти импульсы последовательно "выдвигают" из регистра DD43 записанный в него байт пикселов. Данные с выхода этого регистра инвертируются элементом DD15.3 и поступают на вход MS мультиплексора DD44, подключая к входам монитора разряды байта атрибутов, определяющие либо цвет чернил, либо цвет бумаги.

Шестой разряд байта атрибутов с выхода Q6 регистра DD40 независимо от состояния сигнала на входе MS мультиплексора DD44 подключается к выходу Y4 и далее поступает на катоды диодов

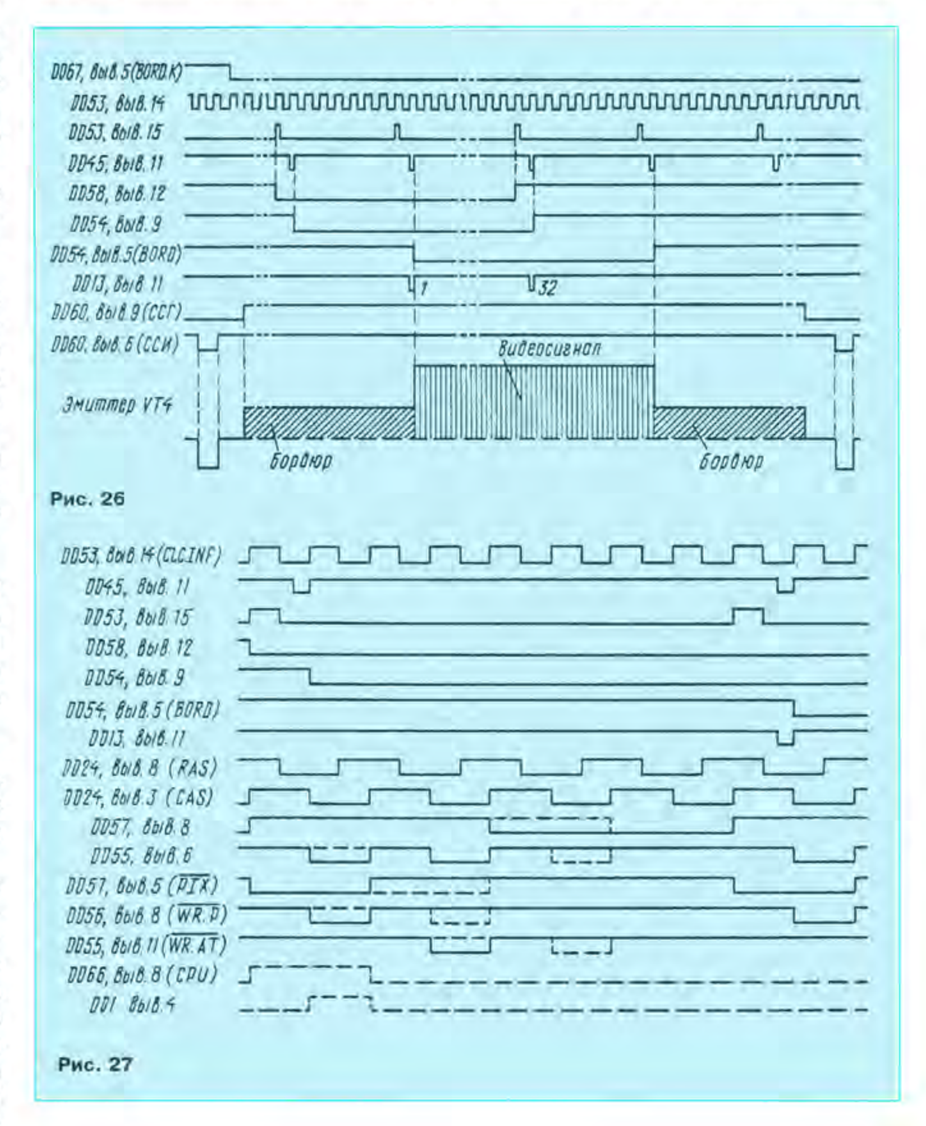


Рис. 26

Рис. 27

VD2—VD4. Если в этом разряде — логический 0, то к базам транзисторов VT1—VT3 подключаются резисторы R18—R20, в результате чего напряжения на базах в определенной пропорции уменьшаются и яркость изображения на экране понижается. Если же в этом разряде — логическая 1, резисторы отключены от баз транзисторов и яркость изображения нормальная.

Седьмой разряд байта атрибутов с выхода Q7 регистра DD40 подается на один из входов (вывод 5) элемента DD28.1. На его другой вход (вывод 1) поступают симметричные прямоугольные импульсы (меандр) с частотой следования около 1 Гц с выхода генератора, собранного на элементе DD30.4 и транзисторе VT5. Логическая 1 в седьмом разряде байта атрибутов разрешает прохождение сигнала генератора через элемент DD28.1 на вход (вывод 10) элемента DD15.3. При этом последовательные данные байта пикселов с выхода регистра DD43 проходят через элемент DD15.3 то с инверсией (когда сигнал на выводе 9 имеет высокий уровень), то без нее (уровень этого сигнала — низкий). В результате с частотой примерно 1 Гц цвета чернил и бумаги меняются местами, а на экране дисплея создается эффект мигания выводимого знакоместа.

В то время, пока данные выводятся из регистра DD43, очередной импульс с выхода P2 счетчика DD53 увеличивает на 1 состояние счетчиков дисплейного контроллера и устанавливает триггеры микросхемы DD57 в нулевое состояние. После этого из памяти считываются и записываются в регистры DD39, DD36 соответственно байт пикселов и байт атрибутов соседнего знакоместа.

Таким образом, в течение одной телевизионной строки из памяти выводится на экран 32 знакоместа. После этого уровень сигнала на выходе 4 счетчика DD58 изменяется на высокий, триггеры микросхемы DD54 переводятся в единичное состояние, и к входам монитора подключаются выходы регистра DD34, сигналы которых определяют цвет свечения правой вертикальной полосы бордюра.

Очередной строчный импульс с инверсного выхода триггера DD60.1 запускает следующую строку, которая аналогичным образом выводится на экран. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет выведено 192 строки. После этого уровень сигнала BORD.K изменяется на высокий, триггеры микросхемы DD54 устанавливаются в единичное состояние и из регистра DD34 на экран выводится нижняя горизонтальная полоса бордюра до момента появления очередного КСИ на выходе микросхемы DD64 и запуска следующего кадра.

(Продолжение следует)

«МР МОДЕМ»

Л. РАДЧЕНКО, С. ФЕКЛИСТОВ, г. Москва

Модем (МОдулятор—ДЕМодулятор) — это элемент информационной системы, преобразующий цифровые сигналы в аналоговые, и наоборот. С помощью таких устройств компьютеры могут передавать по обычным телефонным линиям и принимать тексты, программы, базы данных, иллюстрации и др. информацию. К сожалению, имеющиеся в продаже модемы (чаще всего зарубежного производства) довольно дороги и нередко программно несовместимы с отечественными ПК типа "Поиск", УКНЦ и т. п. Этих недостатков нет у описываемого ниже программно-аппаратного комплекса "МР модем", состоящего из несложного устройства сопряжения ПК с телефонной линией и пакета программного обеспечения. Комплекс прошел испытания в Центральном районе России и в Якутии на различных линиях связи и ЭВМ, где подтвердились его высокие технические характеристики: возможность работы на сильно зашумленных линиях, линиях с большим числом переприемов, замираниями сигналов.

Персональные компьютеры (ПК) стали реальностью нашей жизни. В настоящее время в эксплуатации находится огромное число самых различных компьютеров — от простых учебных "Электроника БК-0010", игровых "ZX Spectrum" до мощных профессиональных ЭВМ. Для большинства пользователей даже простые ПК стали не просто игровой машиной, а помощником в учебе, в работе и в быту. Особую роль компьютеры играют в общении между людьми — с помощью модемов они позволяют передавать по обычным телефонным линиям любую информацию: тексты, программы, базы данных, рисунки и т. д. Широкое применение получила электронная почта.

Однако большинству пользователей отечественных УКНЦ, "Поисков", МС1502 и им подобных о возможности общения по телефонным каналам с помощью компьютеров приходилось только мечтать: высокая стоимость имеющихся в продаже импортных модемов, техническая, а часто и программная несовместимость, существенные отличия отечественных линий связи от принятых за рубежом стандартов препятствовали их широкому распространению.

В этих условиях авторы попытались для различных ПК решить задачу, заключающуюся в разработке простого устройства сопряжения любого порта ПК с абонентской телефонной линией, принципов взаимодействия ПК через такое устройство с телефонной сетью, в частности с АТС, способов модуляции и протоколов передачи информации, которые позволяли бы использовать для обмена данными между ПК симплексные и дуплексные проводные и радиоканалы, гарантировали бы защиту передаваемой информации от ошибок.

Решение этой задачи вылилось в создание программно-аппаратного комплекса "МР модем" (MP — Multy Phone — многофункциональный телефонный), включающего в себя устройство сопряжения ПК с линией АТС и пакет программного обеспечения. Комплекс позволяет:

— принимать вызовы с определением номера звонящего абонента,

— производить набор номера с анализом сигналов АТС и с защитой от определения номера вызываемым абонентом,

— передавать и принимать информацию со скоростью 100...4800 бит/с с обеспечением высокой степени защиты от ошибок,

— обеспечивать работу станции в MP сети,

— управлять другим модемом,

— разговаривать по телефону после установления связи между модемами,

— рассылать по телефонной сети текстовые сообщения голосом.

Комплекс поддерживает работу распространенного программного обеспечения для создания информационных систем на основе HAYES-совместимых модемов.

Принципиальная схема устройства сопряжения компьютера с телефонной линией приведена на рисунке. В нем можно выделить четыре функциональных узла: элементы гальванической развязки телефонной линии и цепей ЭВМ, цепи управления телефонной линией и контроля за ее состоянием, компаратор и преобразователь напряжения.

Гальваническая развязка сигнальных цепей ПК от телефонной линии и связанных с ней элементов обеспечивается оптоэлектронными микросхемами U1—U5, а цепей питания элементов, связанных с линией, и элементов, связанных с ПК, — трансформатором Т1 преобразователя напряжения.

Цепи управления телефонной линией и контроля за ее состоянием выполнены на транзисторах VT3—VT7. Первый из них использован в качестве электронного ключа в режимах набора номера и передачи информации. Он управляется выходными сигналами оптоэлектронного переключателя U1, а он, в свою очередь, — логическим сигналом "AUTO FEED" параллельного порта ПК.

Каскад на транзисторе VT5 управляет "снятием трубки", нагружая линию резистором R13. На его базу сигнал поступает с выхода микросхемы U2, управляемой сигналом "INIT" параллельного порта ПК. Транзистор VT6 открывается импульсами тока вызывного напряжения во время приема вызова от АТС. К его коллектору подключена входная цепь микросхемы U3, выход которой соединен с входом "ERROR" параллельного порта. Транзистор VT7 закрывается, когда уровень напряжения на телефонной линии соответствует состоянию "снята трубка" (открыт транзистор VT5 или на параллельном телефоне снята трубка). В исходном состоянии этот транзистор открыт. Выход управляемой им микросхемы U4 подключен к входу "PAPER END" параллельного порта.

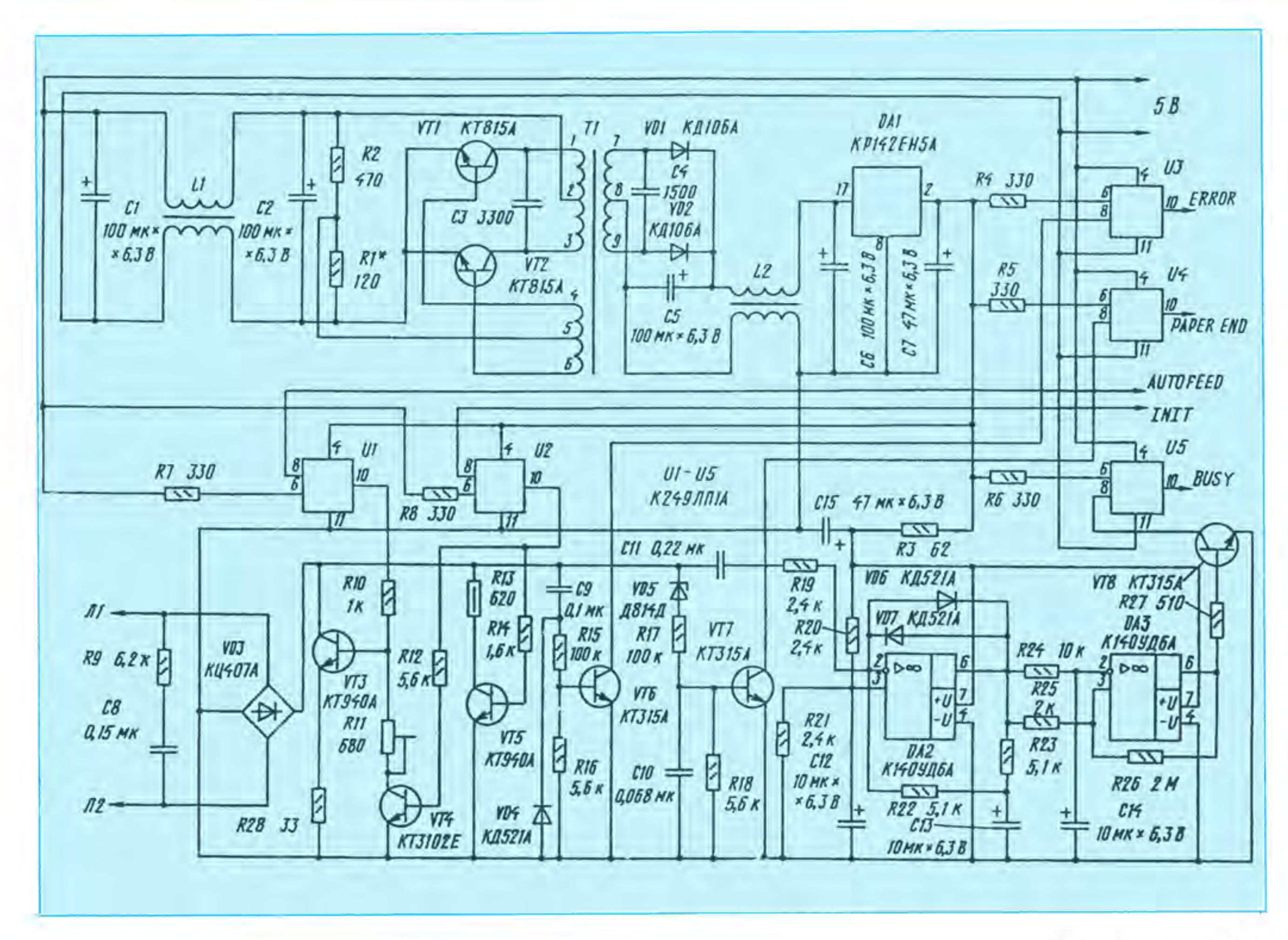
Транзистор VT4 закрыт при наборе номера и открыт во время передачи информации. Образующийся в последнем случае делитель напряжения R10R11 позволяет регулировать (изменением сопротивления подстроечного резистора R11) напряжение на базе транзистора VT3 и, следовательно, уровень передаваемых в линию сигналов.

Компаратор — двухкаскадный, собран на ОУ DA2 и DA3. Первый каскад (DA2) представляет собой усилитель-ограничитель входного сигнала, второй (DA3) охвачен положительной обратной связью и работает в триггерном режиме. Транзистор VT8 согласует выход компаратора с входной цепью микросхемы U5. Выход последней соединен с входом "BUSY" параллельного порта.

Питается устройство напряжением +5 В от компьютера или от внешнего источника. Это напряжение питает оптоэлектронные переключатели U3—U5, входные цепи микросхем U1, U2 и двухтактный преобразователь, собранный на транзисторах VT1, VT2. С вторичной обмотки трансформатора Т1 (выводы 7 и 9) снимается переменное напряжение, которое выпрямляется диодами VD1 и VD2. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживаются фильтром C5L2C6. Стабилизатор выполнен на микросхеме DA1. Стабилизированным напряжением (также +5 В) питаются микросхемы U1, U2, входные цепи U3—U5 и компаратор на ОУ DA2, DA3. Элементы C1, L1, C2 защищают источник входного напряжения от помех, создаваемых преобразователем.

Трансформатор Т1 намотан на магнитопроводе К17х8х5 из феррита 2000НМ. Обмотка 1-3 содержит 2х33 витка провода ПЭВ-2 0,25, обмотки 4-6 и 7-9 — соответственно 2х10 витков ПЭВ-2 0,15 и 2х56 витков ПЭВ-2 0,25. Каждая из обмоток дросселей L1, L2 состоит из 25 витков провода ПЭВ-2 0,25, намотанного на ферритовый магнитопровод от унифицированного дросселя ДМ-0,5.

Протоколы модуляции сигналов и передачи информации реализуются программным способом. При их разработке учитывались результаты исследований существующих отечественных каналов АТС (измерялись АЧХ, ФЧХ, уровни шумов и помех). Исследования показали, что для стандартных каналов (о них можно говорить только в пределах одной или рядом расположенных АТС) оптимальной является модифицированная относительная фазовая модуляция по стандарту С1—ТЛФ. Если же канал связи обеспечивается с помощью нескольких последовательно соединенных тональных систем (внутриобластные линии, в Москве — да-



леко удаленные АТС), то АЧХ, не говоря уже о ФЧХ, часто сильно отличаются от требований ГОСТа. Для этого случая была разработана многочастотная модуляция.

При использовании простейшего устройства сопряжения ПК с линией АТС был выбран симплексный режим передачи с инверсией приема и передачи при обмене блоками данных и квитанциями на них. Для защиты от ошибок выбран блочный метод передачи информации с адаптивно изменяющейся в зависимости от качества канала длиной блока или фиксированной длиной блоков 16, 128 и 1024 байт с определением ошибок в принятом блоке по контрольной сумме и выдачей квитанции на каждый принятый блок, что обеспечивает уровень защиты не хуже, чем по стандарту MNP-10.

Исходя из этих предпосылок, разработано программное обеспечение «МР модема» для IBM-совместимых ПК ("Поиск", "Электроника МС1502", ЕС, "Турбо-86", "Микро-86" и им подобных), а также для IBM PC/AT 286-486. Оно включает в себя следующие программы:

FOSMP001.EXE — резидентный «МР модем» — HAEYS—совместимый FOSSIL драйвер пятого уровня для работы только с протоколами «МР модема»;

FOSMP002.EXE — резидентный «МР модем» — HAEYS—совместимый FOSSIL драйвер пятого уровня с распознаванием работы "стандартных" модемов и управлением ими;

MPCOM.EXE — телекоммуникационную программу;

MPMODEM.EXE — протокол MPmodem передачи файлов;

AON.EXE — резидентный АОН — телефонный сервер,

а также другие драйверы передачи файлов по различным каналам.

В настоящее время развернута, действует и расширяется МР сеть — сеть электронной почты на «МР модемах». Она строится на добровольных началах по принципам сети FIDO и состоит из центральной станции "КОШ", сетевых узлов и абонентских станций. Центральная станция [телефон (095)231-85-28] принадлежит научно-производственному кооперативу "КОШ" и обеспечивает:

— координацию работы МР сети;

— шлюзование сообщений на существующие сети типов FIDO, RELCOM, ROSPAC и другие;

— работу "горячей линии" по всем вопросам функционирования МР сети.

Сетевые узлы и абонентские станции могут строиться на любых IBM-совместимых ЭВМ и «МР модемах». «МР модемы» и программное обеспечение для них можно заказать в редакции журнала "Радио". ■

ЯЗЫК ФОРТ ДЛЯ "РАДИО-86РК"

СОВЕТЫ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Н. ШИХОВ, г. Козьмодемьянск, Республика Марий-Эл

РАБОТА С ЯЗЫКОМ В РЕЖИМЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ

Язык ФОРТ может работать без текстового редактора, однако гораздо удобнее использовать его с одним из текстовых редакторов, например, из пакета "МИКРОН". При этом отпадает проблема сохранения текстов программ. Еще лучше, если обе эти программы "зашиты" в ROM-диске и загружаются одновременно. В статье описывается работа с версией, адаптированной для персонального компьютера "Радио-86РК".

Предположим, что читатель уже ввел коды интерпретатора и редактора "МИКРОН" в свой компьютер и запустил редактор командой G0. Теперь следует проверить работоспособность системы. В редакторе необходимо набрать строку:

: EDIT 0 EXECUT; WORDS QUIT

и нажатием клавиши <СТР> выйти в ФОРТ, аналогично выходу в АССЕМБЛЕР. На экране дисплея появится список доступных в данный момент слов (их можно называть командами или операторами, в зависимости от вкуса) и символ >, приглашающий к вводу этих слов. Последним в словаре будет слово EDIT. Набрав его и нажав затем клавишу <ВК>, вы снова перейдете в текстовый редактор "МИКРОН". Если все получилось, как описано, вас можно поздравить с первым успехом: вы написали первую программу на языке ФОРТ. Дело в том, что в словаре не было слова EDIT, и вы только что описали его, используя слово EXECUT.

В языке ФОРТ всего три основных правила:

— использовать только известные системе слова,

— строго следить за состоянием стеков,

— соблюдать парность парных слов.

Изучение ФОРТА лучше всего построить на экспериментальной проверке работы всех слов базового словаря. Кроме них, в языке имеются еще и числа, которые не должны выходить за пределы шестнадцати двоичных разрядов, причем старший разряд является знаковым.

Пожалуй, первое, что должен сделать программист, — это установить систему счисления для чисел, вводимых с клавиатуры и выводимых на дисплей. Командой HEX устанавливают шестнадцатиричную систему счисления (при "холодном" запуске эта система устанавливается автоматически), командой DECIMAL — привычную для всех десятичную систему. С этой команды и можно начать.

Надо сказать, что числа и команды можно вводить как по одному, нажимая после ввода каждого клавишу <ВК>, так и группами. Буфер ввода с клавиатуры вмещает до 128 символов. Введенные символы можно редактировать перемещением курсора и перепечаткой символов, введенных с ошибкой, между всеми вводимыми словами и числами должно быть не менее одного пробела. После нажатия клавиши <ВК> все числа помещаются в стек, а все слова немедленно исполняются, причем большинство слов работает с арифметическим стеком, являющимся универсальным средством передачи как числовых, так и логических операндов. Арифметическим стеком или стеком параметров в данной версии ФОРТа называется совокупность ячеек памяти и регистров процессора, обеспечивающая хранение двубайтных чисел и безадресный доступ к верхнему элементу стека.

Кроме арифметического, в ФОРТ-системах имеется еще и стек возвратов, но о нем разговор особый.

Логические операнды могут принимать значение либо FALSE, либо TRUE. Логическое значение FALSE (ложь) — шестнадцатиразрядное число, в котором все разряды равны нулю (т. е. 0), TRUE (истина) — любое шестнадцатиразрядное число, не равное 0.

Для распечатки (в текущей системе счисления) числа, лежащего на вершине стека, имеется слово . (точка).

Например,

1 2 3 . . . <ВК>

распечатает:

3 2 1

1 2 3 . . 4 . <ВК>

распечатает: 3 2 4

Первое число лежит на самом дне стека, и мы его еще не сняли. Взять число из стека может слово DROP или . (точка), т. е. при наборе

. <ВК>

распечатается:

1

Если же еще раз ввести:

. <ВК>

распечатается:

СТЕК ПУСТ

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1995, № 7.

Таблица 4

Имя	Состояние стека	Комментарии
DUP	N1 > N1 N1	Дублирует верхний элемент стека
DROP	N1 > -	Снимает верхний элемент стека
SWAP	N1 N2 > N2 N1	Меняет местами два верхних элемента
ROT	N1 N2 N3 > N2 N3 N1	Поднимает третий элемент стека (Т1)на его вершину
-ROT	N1 N2 N3 > N3 N1 N2	Кладет верхний элемент под два элемента, лежавших под ним
OVER	N1 N2 > N1 N2 N1	Кладет на вершину стека копию второго элемента (N1)

Таблица 5

Имя	Состояние стека	Комментарии
+	1 2 -> 3	Снимает со стека два слагаемых и кладет в стек их сумму
-	4 5 -> -1	Снимает со стека вычитаемое и уменьшаемое и кладет в стек их разность
NEGATE	8 -> -8	Меняет знак числа на вершине стека
2*	3 -> 6	Умножает число на 2
2/	8 -> 4	Делит число на 2 без остатка
*/MOD	7 3 5 -> 4 1	Умножает третий элемент (7) на второй (3) и делит с остатком на первый (5), оставляет на вершине остаток от деления, а под ним - частное от деления

Таблица 6

Имя	Состояние стека	Комментарии
AND	A B -> C	Производит поразрядное логическое умножение 16-разрядного числа А на 16-разрядное число В, т. е. в числе С остаются только единицы, совпадающие в числах А и В
OR	A B -> C	В числе С устанавливаются в единицу все разряды, установленные в единицу в числах А или В
XOR	A B -> C	В числе С устанавливаются в единицу только разряды, не совпадающие в числах А и В
>	A B -> C	C=-1, если A>B C=0, если A<=B
<	A B -> C	C=-1, если A<B C=0, если A>=B
=	A B -> C	C=-1, если A=B C=0, если A><B
0=	A -> C	C=-1, если A=0 C=0, если A><0
0>	A -> C	C=-1, если A>0 C=0, если A<=0
0<	A -> C	C=-1, если A<0 C=0, если A>=0

Таблица 7

Имя	Состояние стека	Комментарии
COLD	XXXX -> -	Холодный старт, очистка стеков, установка системных переменных и конфигурации системы, исполнение стартового файла
QUIT	XXXX -> XXXX	Очистка стека возвратов и переход в бесконечный цикл ввода (QUERY) и интерпретации (INTERPRET) команд с терминала
QUERY	ADR -> -	Снимает со стека адрес и вводит с терминала в ОЗУ строку символов, начиная с этого адреса
INTERPRET	ADR -> -	Снимает со стека адрес и интерпретирует текст, начиная с этого адреса
KEY	- -> COD	Ожидает нажатия клавиши и кладет в стек код символа в виде 16-разрядного числа
EMIT	COD -> -	Снимает со стека ASCII код и распечатывает его на терминале в виде символа
WORDS	- -> -	Распечатывает словарь ФОРТ-системы
SPACE	- -> -	Печатает на терминале один пробел
CR	- -> -	Выдает на терминал коды <BK>, <ПС>
TYPE	ADR1 -> ADR2	Снимает со стека адрес и распечатывает все символы с кодами >0, но <80H; если встречается другой код, возвращает его адрес (ADR2)
HEX	- -> -	Устанавливает шестнадцатиричную систему счисления
DECIMAL	- -> -	Устанавливает десятичную систему счисления
NUMBER	- -> N	Преобразует строку символов, следующую после него, в число на вершине стека с учетом действующей системы счисления
.	N -> -	Преобразует число с вершины стека в строку символов с учетом действующей системы счисления и выдает на терминал
@	ADR -> N	Снимает со стека адрес и кладет в стек два байта, считанные с этого адреса
C@	ADR -> N	Снимает со стека адрес и кладет в стек один байт, считанный с этого адреса
!	N ADR-> -	Записывает двубайтное число N по адресу ADR
C!	N ADR-> -	Записывает младший байт числа N по адресу ADR
,	N -> -	Записывает двубайтное число N на вершину кодофайла
C,	N -> -	Записывает младший байт числа N на вершину кодофайла
HERE	- -> ADR	Кладет в стек адрес вершины кодофайла
'	- -> ADR	(Апостроф) по имени слова находит адрес исполняемой части (CFA) слова или -1, если слово не найдено
EXECUT	ADR -> -	Снимает со стека адрес и передает управление программе или подпрограмме по этому адресу
CREAT	- -> -	Создает в словаре новое слово с именем, стоящим после CREAT, т. е. CREAT <ИМЯ>
ALLOT	N -> -	Резервирует N байт на вершине кодофайла для переменных и массивов. Например, CREAT ARR1 20 ALLOT создает массив с именем ARR1 размером 20 байт. Исполнение слова ARR1 кладет в стек адрес массива
"	- -> -	Компилирует строку символов на вершину кодофайла. Например, CREAT ARR2 " ABRAKADABRA " создает массив, заполненный литерами
:<ИМЯ>	- -> -	Подобно CREAT создает новое слово и переключает интерпретатор в режим компиляции; используется для описания новых слов

Это же сообщение мы получим при работе некорректно написанной программы, пытающейся извлечь число из пустого стека; кроме того, в этом случае произойдет аварийное прекращение работы программы и выход в QUIT. Еще более худшие результаты получим, если будем помещать числа в стек и не будем их снимать: стек "наедет" на рабочие ячейки интерпретатора, и мы не получим никаких сообщений, а просто разрушим ФОРТ-систему.

Следовательно, при программировании на ФОРТе пользователь должен строго следить за всеми изменениями, происходящими на стеках (их два, но о втором — стеке возвратов — мы пока не говорим). Для надежной работы интерпретатора не следует помещать в стек более шестнадцати чисел; к тому же большие объемы чисел и символов лучше хранить в виде массивов, а стек оставить только для сверхоперативных переменных, число которых обычно не превышает трех.

Для трех верхних элементов стека в словаре имеется несколько слов, обеспечивающих быстрый доступ к любому из этих чисел. Для уяснения их работы проведем несколько экспериментов.

Наберем:

1 2 DUP . . . <BK>

получим:

2 2 1

Слово DUP положило в стек копию верхнего элемента.

Наберем:

1 2 3 DROP . . <BK>

получим:

2 1

Слово DROP уничтожило (безвозвратно) верхний элемент стека.

Наберем:

1 2 3 SWAP . . . <BK>

получим:

2 3 1

Слово SWAP поменяло местами два верхних элемента стека.

Коротко это можно описать в виде таблицы, в левой части которой находится само слово, а в правой — вначале состояние стека до введения этого слова, а затем (после разделителя в виде стрелки) — его состояние после того, как это слово введено. Пустой стек можно обозначить прочерком. В крайней правой колонке удобно поместить комментарии. Составим такую таблицу для слов, оперирующих верхними элементами стека (табл. 4). Попробуйте, используя эти слова и уже известное слово . (точка), убедиться в верности комментариев, приведенных в правой части таблицы.

Если простые операции с элементами стека уже наскучили, то можно перейти к более сложным экспериментам в области целочисленной арифметики (табл. 5). Последнее слово в этой таблице, кроме действий, указанных в комментарии, проверяет частное от деления на переполнение, и если оно имеет более шестнадцати двоичных разрядов, то происходит аварийное прерывание программы и выход в QUIT. Результат умножения может быть и 32-разрядным.

Убедиться в правильности комментариев можно так же, как и в предыдущем случае, вводом чисел и слов из табл. 5, проверяя полученные результаты словом . (точка). Для усложнения опытов можно вводить по несколько операторов сразу.

Например:

1 2 3 4 5 + + SWAP - . . <BK>

получим:

10 1

Когда почувствуете, что с арифметикой у вас все в порядке и обратная польская бесскобочная запись арифметических действий (когда сначала пишутся операнды, а затем операторы, выполняющие арифметические действия) уже не вызывает затруднений, можно перейти к освоению логических операций.

Так как логических операторов всего три, имеет смысл свести их в одну таблицу с операторами сравнения (табл. 6). Попробуйте (желательно в шестнадцатиричной системе счисления) произвести необходимые действия над числами, лежащими на стеке, с помощью слов из табл. 6, проверяя полученные результаты словом . (точка). Для примера приведем некоторые возможные результаты:

7 1 AND . <BK>
1
7 1 OR . <BK>
7
7 1 XOR . <BK>
6
7 1 > . <BK>
-1
7 1 < . <BK>
0
7 1 = . <BK>
0

Если ваши результаты совпадают с приведенными и вы поняли, почему это происходит, то можно считать, что освоение работы интерпретатора закончено. Прежде чем перейти к наиболее трудной части, приведем таблицу слов, которые часто употребляются при работе с интерпретатором (табл. 7).

Немного о самой процедуре интерпретации, которую производит слово INTERPRET. Вначале любое встретившееся слово с помощью слова ' (апостроф) отыскивается в словаре, и если оно найдено, его адрес передается слову EXECUT, которое тут же его исполняет. Если же слово не найдено, то с помощью слова NUMBER оно преобразуется в число, которое кладется в стек, а если слово не является и числом, то интерпретация прекращается, печатается знак вопроса, распечатывается весь текст входной программы, начиная с ошибочного слова, а затем — словарь системы, напоминая, что можно использовать только известные системе слова.

ПОДПРОГРАММНЫЙ ШИТЫЙ КОД

В предыдущем разделе мы рассмотрели работу системы ФОРТ в режиме интерпретации программы, вводимой с клавиатуры или из входного файла. У читателя, возможно, возник вопрос, как интерпретатор находит слова в словаре системы? Дело в том, что все слова, входящие в ФОРТ-систему, представляют собой единый список, называемый шитым кодом. Занимаемое им адресное пространство называется кодофайлом. В версии для "Радио-86РК" применен предложенный автором подпрограммный шитый код, который мы и будем разбирать.

Для примера приведем распечатку дампа двух рядовых слов, например, HEX и DECIMAL.

ADDR	LFA	NFA	CFA
0F99	0FA5	HEX 83	3E 10 32 4A 10 C9
0FA5	0FB5	DECIMAL 87	3E 0A 32 4A 10 C9

Как видим, слово HEX начинается не с имени, а с некоторого двубайтного адреса, указывающего на начало слова DECIMAL, которое, в свою очередь, также начинается с двубайтного адреса, указывающего на начало следующего за ним слова.

Будем называть адреса, с которых начинается каждая словарная статья, полем связи, так как именно они обеспечивают связь всех слов в словаре и позволяют, зная адрес первого и последнего слова, отыскать и все остальные. Заметим, что в описываемой версии список слов связан от начала к концу. Обычно поле связи обозначают аббревиатурой LFA. За LFA следуют ASCII коды имени и один стоп-байт. Поле имени кратко называют NFA.

Стоп байт отличается от ASCII кода имени тем, что имеет установленный в 1 старший (восьмой) знаковый бит. В младших шести разрядах стоп-байта указывается длина имени (ASCII кодов), а в седьмом бите — признак немедленного исполнения (IMMEDIAT), о котором мы поговорим позже. У слова HEX признака IMMEDIAT нет, и стоп-байт имеет значение 83H, а у слова DECIMAL — 87H. Так как под имя отведено только шесть бит, его длина не может превышать 63 символов. За NFA следует поле кодов CFA, состоящее из машинных команд процессора. Заметим, что именно адрес CFA возвращает слово ' (апостроф). CFA слова HEX состоит из трех машинных команд, которые на языке АССЕМБЛЕРа выглядят так:

```
MVI A,10H     ; записать в аккумулятор
              ; число 16
STA 104AH     ; переписать его в ячейку
              ; с адресом 104AH
RET           ; возврат через стек
              ; возвратов
```

Рабочая ячейка с адресом 104АН хранит текущее основание системы счисления, которое используется словами NUMBER и . (точка).

Если необходимо установить восьмиричную систему счисления, то следует подать команду

HEX 8 104A C! <BK>

или ввести в словарь новое слово OCTAL. Как это сделать, мы узнаем из следующего раздела.

За полем CFA может находиться поле параметров PFA. У переменных оно состоит из одного или двух байт, а у массивов быть любого размера. У констант и других слов ФОРТ-системы PFA отсутствует, т. е. имеет нулевой размер, хотя командой N ALLOT можно создать такое поле у любого слова, описанного последним. Следует отметить, что в других версиях языка ФОРТ поле LFA обычно следует за NFA, а последнее не заканчивается стоп-байтом, а начинается с байта-счетчика. Такую конструкцию называют строкой со счетчиком. Автор данной версии отказался от строки со счетчиком, так как использование строки со стоп-байтом имеет некоторые преимущества и более распространено в других системных и прикладных программах. Расположение LFA в начале словарной статьи также имеет преимущества при генерации и расширении языка подпрограммами, написанными на АССЕМБЛЕРе.

РАБОТА ЯЗЫКА В РЕЖИМЕ КОМПИЛЯЦИИ

Как мы заметили, работа с языком в режиме интерпретации позволяет вводить с клавиатуры или из входного файла числа и слова, имеющиеся в словаре, но в отличие от других языков программирования, ФОРТ не имеет фиксированного словарного запаса и открыт для пополнения списка слов самими пользователями. Попробуем проверить это на практике. Для начала опишем какое-нибудь простое слово, например OCTAL. Для этого введем с клавиатуры следующую строку:

```
: OCTAL 8 [ HEX ] 104A C! ; WORDS <BK>
```

После распечатки словаря мы увидим, что в нем появилось новое слово OCTAL, которым можно пользоваться так же, как словами HEX и DECIMAL .

Каким же образом новые слова включаются в словарь? Это делает слово : (двоеточие), которое генерирует в конце кодофайла LFA и NFA нового слова, причем в NFA оно заносит имя слова, стоящего после двоеточия (через пробел, разумеется). Затем интерпретатор переключается в режим компиляции, и число 8 не кладется в стек, а в кодофайл компилируются машинные команды, которые при исполнении слова OCTAL будут помещать в стек число 8, затем, если была установлена десятичная система счисления, необходимо установить шестнадцатиричную (чтобы ввести число 104АН), для чего необходимо временно снова выйти в режим интерпретации. В подобных случаях помогает слово [, которое не компилируется, а немедленно исполняется, потому что в стоп-байте имени этого слова имеется установленный в 1 бит признака IMMEDIAT.

Словом HEX устанавливаем нужную систему счисления и снова переводим интерпретатор в режим компиляции словом]. Все следующие за ним слова, если они не имеют признака IMMEDIAT, будут скомпилированы на вершину кодофайла в виде машинных команд. Все числа компилируются в виде двух трехбайтных команд типа:

CALL CFA (слова DUP)

LXI B, <число>

а все слова — в виде одной трехбайтной команды:

CALL CFA (слова)

И, наконец, слово ; (точка с запятой) скомпилирует команду RET и вновь переведет компилятор в режим интерпретации. Таким образом будет сформировано CFA слова (в данном случае — OCTAL). Надо сказать, что слово включается в словарь немедленно после описания LFA и NFA словом : (двоеточие). Это сделано специально для написания сложных рекурсивных программ, когда слово немедленно может обратиться к самому себе; правда, программист должен позаботиться о том, чтобы глубина вложенных обращений не превышала 32, так как под стек возвратов отведено только 64 байта.

Итак, на примере слова OCTAL мы разобрали, как пополнить список слов. Это и есть программирование на языке ФОРТ, когда вы пополняете его словарь словами, которые затем можно использовать в описаниях других слов, пока, наконец, не опишете слово, которое и будет выполнять необходимые действия. Тогда можете сразу исполнить это слово, введя его имя и нажав клавишу <BK>.

Как видите, программа составляется снизу вверх, когда сначала пишутся мелкие фрагменты, а затем окончательное слово, собирающее их воедино. Это, впрочем, не мешает конструировать программу или ее алгоритм и сверху вниз.

Для тренировки напишите слово, которое вводит, интерпретирует и распечатывает текст, расположенный по адресу 2100Н. Вот одно из возможных решений:

```
: ПРИМЕР [ HEX ]
 2100 QUERY 2100 INTERPRET
 2100 TYPE CR ."КОНЕЦ ТЕКСТА" . ;
```

(Окончание следует)

ПРОДАМ, КУПЛЮ, ПОМЕНЯЮ...

Несмотря на доброжелательные отзывы читателей, редакция вынуждена была, по экономическим соображениям, прекратить выпуск газеты "Радиобиржа", т. к. она и наполовину не окупала себя. Между тем письма радиолюбителей с частными объявлениями по-прежнему приходят в наш адрес. Вот мы и решили публиковать на страницах журнала некоторые из них, не носящих коммерческий характер. Надеемся, что это будет полезно нашим читателям.

ПРОДАМ

Комплекты журналов "Радио" с 1970 по 1994 гг. Всего 300 номеров: 392740, Тамбовская обл., г. Мичуринск, Вокзальный пер., 32. Корытин В.А.

Радиостанции Р-131М (1,5...8,2 МГц), Р-104М (1,5 ... 4,2 МГц); радиоприемник "КАЗАХСТАН" (0,5...18 МГц, 65...75 МГц); набор печатных плат к трансиверу Я. Лаповка "Новая КВ-радиостанция", заводское изготовление: 445019, г. Тольятти, ул. Ленина, 81-73. Беспалов А.В.

КУПЛЮ

Радиолампы 6Р3С, 6Н6П. Динамики 75ГДН-1-8 — 2 шт.: 630090, г. Новосибирск, Морской проспект, 11-22. Сазонов Н. В.

Микросхему К145ГП1, книгу С. А. Ельяшкевича "Цветные стационарные телевизоры и их ремонт", вып. 1990 г.; 180002, г. Псков, Красноармейская, 22А - 34. Михальчик А. С.

ПОМЕНЯЮ

20 выпусков брошюр "В помощь радиолюбителю" (с № 94 по № 114) на журналы "Радиолюбитель" № 7–12 за 1994 г. или "Радио" № 8–12 за 1994 г., а также на справочники и книги по ремонту аудио- и телевидеоаппаратуры, вып. 1994 г.: 614034, г. Пермь, аб. ящ. 6233 для "А". Суворов А. Р.

ПРОШУ ПОМОЩИ

Мне 22 года. Я инвалид I-й группы. Прошу организации, кооперативы и радиолюбителей помочь приобрести недорого радиодетали, измерительные приборы, радиотехническую литературу. 692519, г. Уссурийск, Фрунзе, 12-16. Олянич А. А.

ВТОРАЯ ПРОФЕССИЯ БЫТОВОГО ДОЗИМЕТРА

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

В статье показаны возможности творческого подхода к использованию весьма специфического прибора — дозиметра. В радиолюбительской практике он используется редко, поэтому расширить его возможности, по мнению автора,— достаточно актуальная задача. Ее можно решить, если использовать отдельные узлы дозиметра и добавить к нему приставку, которая превратила бы его, например, в мультиметр, частотомер или измеритель параметров транзисторов. Об одной из таких приставок и рассказывается ниже.

В настоящее время широко распространены различные радиационные дозиметры и индикаторы, как самодельные, так и промышленного производства. Так, одним из самых распространенных является бытовой дозиметр "Белла" (еМ2.805.010) производства одного из предприятий Калужской области. Это достаточно сложный прибор, который, в частности, содержит четырехдекадный счетчик импульсов и ЖКИ, поэтому на его базе можно выполнить частотомер.

Рассмотрим работу приставки, с помощью которой дозиметр превращается в частотомер, имеющий четыре предела измерения: 9999 Гц, 99,99 кГц, 999,9 кГц, 9999 кГц, и позволяющий измерять частоту сигналов от 10 Гц до 3...4 МГц. Чувствительность приставки составляет 10 мВ на частоте до 1 МГц и 40 мВ на более высоких частотах. Входное сопротивление более 1 МОм, входная емкость не превышает 10 пФ, максимальное входное напряжение — около 3 В. Общий потребляемый ток приставки и дозиметра составляет 6...8 мА.

Схема приставки приведена на рис. 1. Она содержит несколько основных узлов: согласующий усилитель, компаратор напряжения, трехдекадный делитель частоты, генератор секундных импульсов, а также формирователь управляющих сигналов и индикатор. Согласующий усилитель собран на транзисторах VT1, VT2 по каскодной схеме, обеспечивающей большое входное сопротивление и малую входную емкость. Часть этого усилителя размещена в выносном щупе, соединенном с приставкой экранированным проводом.

Компаратор собран на микросхеме DD1, порог его срабатывания устанавливают резистором R7. Для того, чтобы исключить "дребезг" компаратора при его переключении на низких частотах (единицы и сотни герц) из-за воздействия наводок и помех, в компаратор введен небольшой гистерезис с помощью резистора R10.

Делитель частоты собран на трех последовательно включенных микросхемах DD2—DD4, каждая из которых обеспечивает деление частоты на 10. Схемы их включения несколько отличаются: импульсы с выхода компаратора подаются на вход "CE" DD2, остальные микросхемы включены по рекомендуемой схеме. С выхода компаратора и делителей частоты сигналы поступают на переключатель SA1.1, которым устанавливают предел измерения. На микросхеме DD7 собран генератор секундных импульсов с кварцевым резонатором на частоту 32768 Гц.

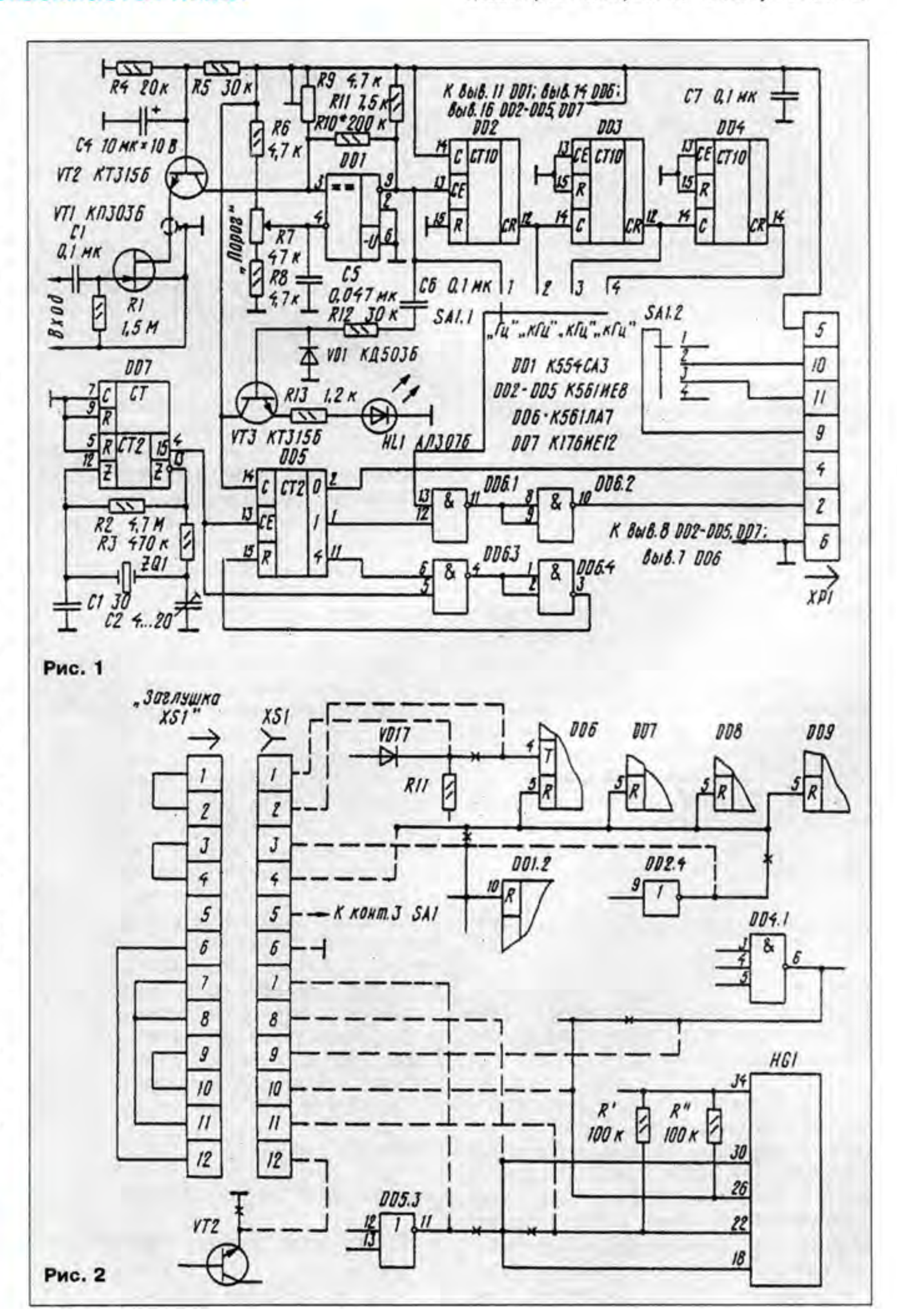


Рис. 1

Рис. 2

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА "РАДИО"

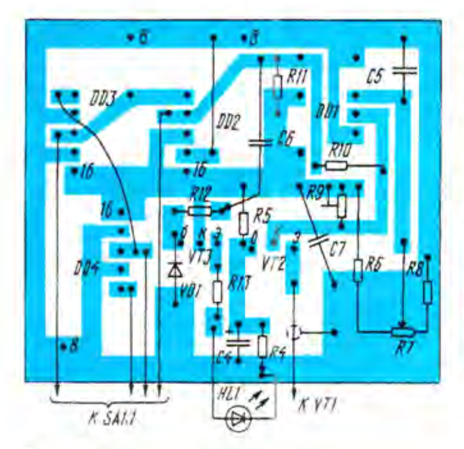


Рис. 3

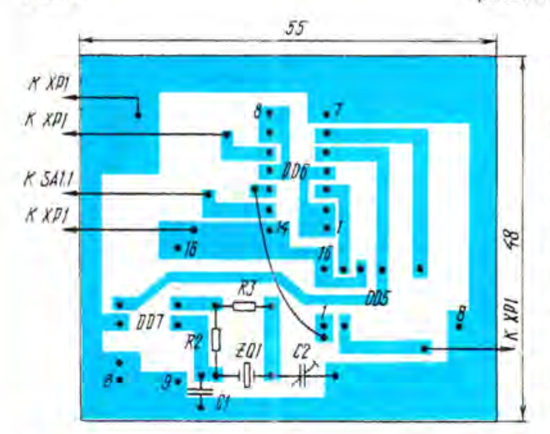


Рис. 4



Рис. 5

На микросхемах DD5, DD6 собран формирователь импульсов сброса счетчика дозиметра (вывод 2 DD5), измерительного интервала (вывод 1 DD5) и времени индикации (вывод 11 DD5). Сначала формируется импульс сброса длительностью 0,5 с, который обнуляет счетчики дозиметра, потом появляется измерительный импульс длительностью 1 с, в течение которого импульсы измеряемой частоты проходят через элементы DD6.1, DD6.2 на счетный вход счетчика дозиметра. Через 4 с элементами DD6.3, DD6.4 снова формируется импульс сброса и процесс повторяется.

Переключателем SA1.2 выбирают положение децимальной точки на индикаторе дозиметра. На транзисторе VT3, диоде VD1 и светодиоде HL1 собран индикатор, который сигнализирует о наличии импульсов на выходе компаратора. Эти элементы повышают удобство работы с приставкой и позволяют быстро установить оптимальный режим работы компаратора. Приставка питается от батареи дозиметра и подключается к нему с помощью вилки XP1.

Теперь рассмотрим необходимые доработки в дозиметре, все они приведены на рис. 2. Позиционные обозначения элементов приведены в соответствии с прилагаемой к дозиметру схемой. Доработку начинают с установки на боковой стенке или в другом удобном месте любого малогабаритного разъема XS1, имеющего не менее 12 контактов. Затем проводят изменения в монтажных соединениях: на плате разрезают печатные проводники (перечеркнутые на схеме) и устанавливают дополнительные провода, показанные пунктирной линией. Кроме того, желательно установить резисторы R′, R″ сопротивлением 100...200 кОм. В заключение делают заглушку XP1, которую устанавливают в разъем XS1 для работы дозиметра в штатном режиме.

Таким образом с приставки на дозиметр поступают импульсы сброса, счетные импульсы, напряжения на выводы децимальных точек, а от дозиметра поступает питающее напряжение.

Большинство деталей приставки размещено на печатной плате из двустороннего фольгированного текстолита, расположение деталей и рисунок печатного монтажа с каждой из сторон приведены на рис. 3 и 4. Плата установлена в металлическом корпусе размерами 28x55x60 мм, имеющем кронштейн для фиксации приставки на корпусе. Общий вид доработанной конструкции дозиметра и трех приставок приведен на рис. 5.

В приставке можно применить детали: транзистор VT1 — КП303А, КП303Б, VT2, VT3 — КТ315А—КТ315Г, КТ312А—КТ312В, КТ3102А—КТ3102Е; микросхемы DD1 — К521СА3, DD5 — К561ИЕ9; резистор R7 — СП0, СП4, R9 — СП3-3, СП3-19, остальные — МЛТ; конденсаторы C2 — КТ4-21, КТ4-25, C4 — К50-6, К52, К53, остальные — КМ, КЛС; диоды VD1 — КД521А, КД522Б, КД509А, светодиод — АЛ307 или АЛ341 с любым буквенным индексом. Переключатель SA1 — любой малогабаритный, его вместе со светодиодом и резистором R7 устанавливают на передней панели приставки.

Налаживание проводят в следующей последовательности. Сначала в доработанный дозиметр устанавливают заглушку XP1 и убеждаются в его нормальной работоспособности. Затем к разъему XS1 подключают приставку и проверяют питающее напряжение и правильность работы переключателя SA1.2. В положениях 1 и 4 переключателя децимальных точек не должно быть, в положении 2 должно индицироваться показание "00.00", а в положении 3 — "000.0". Затем налаживают приставку, для этого закорачивают вход и резистором R9 устанавливают на коллекторе VT2 напряжение 6 В. Потом контролируют работоспособность генератора секундных импульсов и сигналы на выходах DD5.

Далее подают на вход частотомера сигнал от генератора ЗЧ амплитудой 100...200 мВ и частотой 200...1000 Гц. Регулировкой резистором R7 порога компаратора добиваются появления на его выходе прямоугольных импульсов и свечения светодиода. При этом на табло прибора должно индицироваться значение частоты сигнала. Цикл работы должен быть такой. В течение 0,5 с индикатор обнулен, затем в течение 1 с идет счет импульсов и в течение 2,5 с измеренная частота индицируется, затем опять происходит обнуление и т. д. Если время индикации надо уменьшить или увеличить, то вывод 6 DD6.3 надо подключить к более младшему или более старшему разряду микросхемы DD5.

Затем подают сигнал с частотой более 10 кГц, при этом на пределе 9999 Гц счетчик дозиметра переполнится и включится звуковая сигнализация дозиметра, которая свидетельствует о его переполнении. Это дополнительное удобство в работе с частотомером, исключающим возможные ошибки, которые могут возникнуть при переполнении счетчика. Потом проверяют работоспособность приставки на других пределах измерения, при этом верхняя граница измеряемой частоты составит 3...4 МГц, что определяется ограниченным быстродействием КМОП микросхем серии К561, хотя потенциально индикатор может работать до 9999 кГц.

Чтобы расширить частотный диапазон, в делителе частоты надо использовать более быстродействующие микросхемы серии КР1561 или К555, но в последнем случае придется серьезно доработать приставку, после чего потребляемый ток увеличится в несколько раз.

Если на частотах выше 1 МГц при нормальной работе компаратора светодиод работать не будет, то необходимо между базой транзистора VT3 и одним из выходов микросхемы DD2, например выводом 1, установить конденсатор емкостью 200...300 пФ. В заключение регулировки подают сигнал с эталонной частотой, например 500 кГц, и конденсатором C2 на соответствующем пределе измерений устанавливают это значение на индикаторе дозиметра.

■

ПУТЬ В ЭФИР

Борис СТЕПАНОВ, RU3AX

Итак , вы провели первое наблюдение за работой любительских радиостанций или, может быть, даже установили первую радиосвязь. Конечно, вы хотели бы получить подтверждение того, что QSO действительно состоялось или что правильно принята информация о радиостанции, за которой велось наблюдение. Как вы уже знаете, для этого коротковолновики обмениваются карточками-квитанциями (QSL). Сегодня речь пойдет о том, как осуществляется этот обмен.

PSE UR QSL !

Самый очевидный способ обмена карточками-квитанциями - непосредственная их высылка на домашний адрес вашего корреспондента. Но где взять его адрес ? Во-первых, вы можете запросить его по эфиру во время связи. Наблюдатели, правда, этой возможности лишены. Во-вторых, существуют, вообще-то говоря, списки адресов любительских радиостанций мира (их называют CALLBOOK). Такие списки издаются в некоторых странах, а в США, кроме того, издается двухтомный CALLBOOK (один том — адреса радиолюбителей США, другой — адреса радиолюбителей остальных стран мира). И, наконец, в третьих, — адреса наиболее интересных станций публикуются в радиолюбительских журналах. Все эти способы применяются на практике, но не так уж интенсивно, далеко не всеми коротковолновиками и не во всех случаях.

В условиях любительской радиосвязи не всегда у корреспондентов есть время на передачу адреса (например, в соревнованиях, где на счету каждая секунда). И, что более существенно, вовсе не каждая радиосвязь представляет для коротковолновиков такой интерес, чтобы QSL посылать письмом на домашний адрес. Помимо всего прочего, это весьма накладно. Последнее соображение является весьма существенным, даже если у вас есть CALLBOOK. Но он может быть недоступен коротковолновику из-за весьма высокой (по нашей сегодняшней жизни) цены. Более того, сами списки содержат информацию не обо всех любительских радиостанциях и порой не самую свежую. В журналах и тем более в бюллетенях информация, конечно, посвежее, но они есть тоже далеко не у всех.

Где же выход из этой ситуации ? Он был найден, как только в мире радиолюбительство стало носить организованный характер и стали возникать национальные радиолюбительские организации. Они-то и взяли на себя в той или иной мере решение вопросов QSL-обмена между коротковолновиками различных стран мира. Схема обмена для радиолюбителя получается относительно простой. Коротковолновик, установив связь с иностранным радиолюбителем, заполняет свою QSL и направляет в национальное QSL-бюро своей страны. Там карточки, поступившие от радиолюбителей, сортируются по странам в национальное QSL-бюро соответствующей страны, которое и осуществляет дальнейшее распространение карточек до конкретных радиолюбителей. Разумеется, что за все это надо платить.

Но выгода здесь есть, и причем двойная. Во-первых, не надо тратить время на поиски адреса — карточка пусть и не так быстро, но все же дойдет до вашего корреспондента. Во-вторых, вам это обойдется существенно дешевле, чем прямой QSL-обмен. Дело в том, что групповая пересылка карточек, с точки зрения почтовых расходов, обходится заметно дешевле (в пересчете на грамм веса), чем индивидуальная. Так, для действующих на сегодняшний день в России почтовых тарифов оптимальным для посылки в зарубежные страны является вес близкий к двум килограммам. При среднем весе одной карточки 2,5 грамма (типичное значение) это соответствует примерно 800 QSL. Одному радиолюбителю провести такое количество связей с одной страной за относительно небольшое время трудно, а с некоторыми странами, имеющими единицы или десятки любительских радиостанций, просто невозможно. А это значит, что для удешевления QSL-обмена радиолюбители должны объединяться.

Во избежание "каши" в QSL-обмене Международный радиолюбительский союз (International Amateur Radio Union - IARU) принял в свое время решение, что национальные радиолюбительские организации различных стран будут обмениваться карточками-квитанциями только между собой, не прибегая к помощи любых других организаций. В России национальной радиолюбительской организацией является Союз радиолюбителей России (СРР). Он был зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации в апреле 1993 года, а в сентябре 1994 года был принят в члены IARU. Президент СРР — известный коротковолновик Валерий Агабеков (UA6HZ). Созданное два года назад QSL-бюро СРР сегодня признано всеми национальными радиолюбительскими организациями мира, его адрес (P.O.Box 59, Moscow 105122, Russia) включен в официальный список IARU по QSL-обмену. Именно его надо передавать при проведении связей и указывать на карточках-квитанциях. Именно его будут использовать иностранные радиолюбители и QSL-бюро зарубежных национальных радиолюбительских организаций при пересылке карточек-квитанций российским коротковолновикам, если вы при проведении связи ограничитесь короткой фразой "PSE UR QSL VIA BURO".

Однако вернемся к обмену QSL через бюро. Проведя какое-то число связей и заполнив QSL, вы перед отправкой должны рассортировать их по странам мира в алфавитном порядке префиксов. Затем их надо взвесить и оплатить (почтовым переводом в адрес СРР) стоимость их дальнейшей обработки, исходя из цены 20 рублей за грамм (если вы член СРР) или 30 рублей за грамм (если нет). Здесь приведены текущие цены — при изменении международных почтовых тарифов они меняются. Членство в национальной радиолюбительской организации России, как следует из приведенных цифр, дает определенные льготы в QSL-обмене (и не только в нем).

Для тех, кто хотел бы вступить в Союз радиолюбителей России, сообщаем, что членство в СРР платное. Членские взносы — сумма, эквивалентная трем долларам США (по курсу ММВБ) на момент их пересылки в СРР. Почтовый перевод надо направлять в адрес СРР (Россия, 105122, Москва, аб.ящ. 59). В графе "для письма" почтового перевода надо привести свой адрес, Ф.И.О. и позывной. В этот же адрес надо направить письмо, в котором сообщить, когда высланы членские взносы, и привести адрес, Ф.И.О. и позывной. К письму надо приложить так называемый SASE (обычный почтовый конверт с маркой и надписанным вашим адресом). Членство в СРР подтверждается сертификатом, и этот конверт будет использован для высылки вам этого сертификата. Примерно половина из названной выше суммы идет для уплаты членских взносов СРР в Международный радиолюбительский союз. Остальная часть — на оплату различных "оргвопросов" (переписка с другими организациями, печать бланков сертификатов, оплата таможенных сборов при получении QSL-почты и т.п.). Наблюдатели и радиолюбители без позывных платят в два раза меньше (за них в соответствии с Уставом IARU взносы не вносятся). Указанные членские взносы дают право радиолюбителю быть членом СРР (т.е. пользоваться всеми правами и льготами) в течение одного года с момента оплаты.

Как уже отмечалось, в QSL-бюро СРР ваши карточки по странам объединяются с QSL других радиолюбителей страны, и как только их суммарный вес приблизится к оптимальному, высылаются в соответствующую национальную радиолюбительскую организацию. В страны с небольшим числом радиолюбителей, обмен QSL с которыми незначительный и за разумное время (два-три месяца), все равно не наберется оптимальный вес, они высылаются "по времени".

Посылка карточки через QSL-бюро, вообще говоря, не дает 100-процентной гарантии того, что она дойдет до вашего корреспондента. Это зависит от нескольких факторов. Во-первых, в некоторых странах национальные радиолюбительские организации вообще не обслуживают тех, кто не является их членами. Причем этого принципа придерживаются и радиолюбительские организации некоторых крупных стран (Германия, Франция, Япония). С учетом того, что число членов национальной радиолюбительской организации обычно не превышает 50 процентов от общего числа коротковолновиков, вероятность QSO с "нечленом" весьма высокая. Во-вторых, это зависит от того, насколько совершенна система распространения карточек внутри страны. Практика показывает, что в разных странах эффективность функционирования локальных QSL-бюро разная. В-третьих, это зависит от самого радиолюбителя, которому вы направляете карточку. В частности, от того, насколько он сам активно взаимодействует с местным QSL-бюро. Но при всем при том централизованный взаимный обмен QSL между радиолюбительскими организациями лучше чем ничего и для обычных связей (а их, повторим, подавляющее большинство) доступнее, чем прямой обмен.

■

РАДИОПРИСТАВКА НА ТРИ ПРОГРАММЫ

Ю. ПРОКОПЦЕВ, г. Москва

Занятому человеку иногда просто некогда крутить ручки приемника, чтобы настроиться на ту или иную радиостанцию или быстро перейти с одной частоты на другую. На помощь приходит система фиксированных настроек на несколько наиболее популярных станций. Нажал нужную кнопку — и слушай желаемую программу.

В таком режиме сможет работать любой радиоприемник, имеющий диапазон ДВ, если к нему подключить приставку, рассчитанную на прием нескольких фиксированных частот в диапазоне СВ.

Приставка (рис. 1) представляет собой конвертер, преобразующий сигналы СВ диапазона в сигналы промежуточной частоты, соответствующей высокочастотному участку ДВ диапазона — на эту частоту должен быть настроен радиоприемник. Конечно, на этой частоте не должна быть слышна ни одна радиостанция.

Транзистор VT1 работает в преобразователе с совмещенным гетеродином. Входная цепь образована катушкой L1 магнитной антенны и группой конденсаторов C1—C6, поочередно подключаемых попарно секциями SB1.1—SB3.1 кнопочных переключателей. При нажатии кнопки SB1 в работу включается контур L1C1C2, настроенный, скажем, на частоту радиостанции "Маяк". Если будет нажата кнопка SB2 (остальные кнопки, естественно, отпущены), в действие вступит контур L1C3C4, настроенный на другую радиостанцию. Третью радиостанцию удастся прослушивать при нажатии кнопки SB3, когда входной контур будет составлен из катушки L1 и конденсаторов C5, C6. Одновременно с входными контурами переключаются и гетеродинные.

Контурная катушка гетеродина — L3, параллельно ей контактами секций SB1.2, SB2.2, SB3.2 подключаются либо конденсаторы C7, C8, либо C9, C10, либо C11, C12.

Частоты колебаний гетеродина примерно на 380 кГц превышают частоты фиксированных настроек входного контура. Эта разностная частота выделяется в коллекторной цепи транзистора VT1 широкополосным контуром L6C18R5 и затем поступает через конденсатор C19 на входное гнездо внешней антенны приемника — в нем осуществляется дальнейшая обработка сигнала.

Катушки L1, L2 наматывают на каркасах из плотной бумаги, надетых на стержень длиной 115 и сечением 20х3 мм из феррита 600НН. Контурная катушка содержит 70 витков провода ПЭЛШО 0,12...0,15, намотанных в один слой виток к витку, катушка связи — 7 витков того же провода. Катушки гетеродина — готовые, например, от транзисторного радиоприемника "Сокол-403". Также готовым может быть фильтр РЧ — из числа тех, что рассчитаны на работу в паре с конденсатором емкостью 1000 пФ, например, от приемника "Селга-404". Можно подобрать и варианты самодельных катушек, имеющих аналогичные схемы включения.

Резисторы — МЛТ, МТ любой мощности (до 0,5 Вт); постоянные конденсаторы — КС, КЛС, КД, КТ, подстроечные — КПК-М, КПК-1; переключатели SB1—SB3 — серии П2К как одиночные, так и совмещенный трехкнопочный с зависимой фиксацией.

Питать конвертер проще от автономной батареи, отключая ее по окончании работы, но подойдет вариант питания от источника самого приемника - это избавит от необходимости отдельно включать и выключать приставку.

Полезным дополнением при налаживании приставки послужит двухсекционный блок конденсаторов переменной емкости, например, КПВ-2, в прилагаемой к нему инструкции приведена зависимость изменения емкости от угла поворота подвижных пластин.

На рис. 2 показано расположение деталей приставки на плате. Электрические соединения между выводами радиоэлементов могут выполняться как печатными проводниками фольгированной платы, так и отрезками монтажного провода, если плата из обычного пластика (гетинакс, текстолит и т. п.).

Налаживание конвертера начинают с проверки и установки коллекторного тока транзистора — 0,5...0,7 мА. Если ток иной, подбирают резистор R2.

Поиск интересующих радиостанций проводят с помощью упомянутого вспомогательного блока КПЕ, подключив его временно вместо той или иной группы конденсаторов входного и гетеродинного контуров.

Соединив выход приставки с гнездом "Антенна" приемника, настраиваются на одну из радиостанций, работающих на низкочастотном конце диапазона СВ, где емкость КПЕ должна быть около 300 пФ. Перемещением катушки L1 вдоль стержня магнитной антенны добиваются наибольшей громкости сигнала. По углу поворота ротора КПЕ оценивают его емкость для обеих секций. Вычтя из нее половину емкости подстроечного конденсатора (15 пФ), получают значение емкости постоянного конденсатора, подключаемого параллельно подстроечному для приема данной станции. Расчетную величину округляют до ближайшего стандартного значения и устанавливают по конденсатору такой емкости во входную и гетеродинную цепи. После этого подстроечными конденсаторами этих цепей добиваются наибольшей громкости звука.

На высокочастотном конце диапазона настройку ведут при подключении секций КПЕ параллельно подстроечным конденсаторам. При слабом сигнале нужной станции громкость звука усиливают вращением ротора подстроечного конденсатора входного контура. Кроме того, нелишне будет добиться максимума громкости более точной настройкой контура ПЧ его подстроечником. В случае появления самовозбуждения придется подобрать резистор R5.

В процессе настройки приставки нельзя изменять настройку приемника, а чтобы впредь было легче устанавливать ее, необходимо поставить на шкале метку. ■

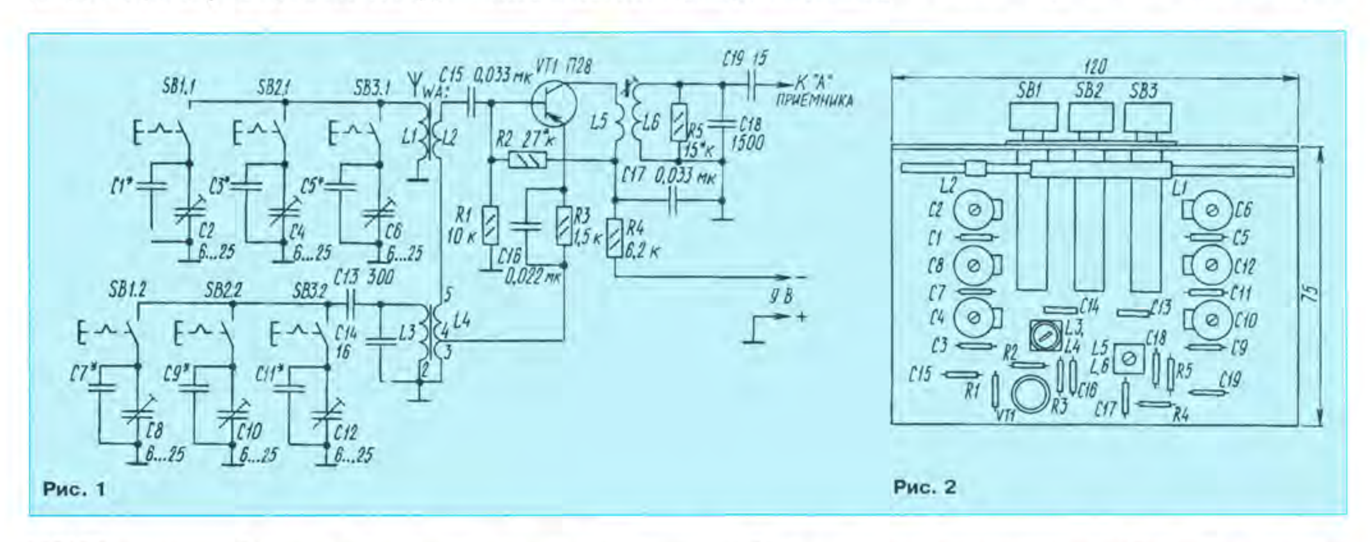


Рис. 1

Рис. 2

КАК «РОДИЛСЯ» ДЕТЕКТОР РАДИОВОЛН

Л. КРЫЖАНОВСКИЙ, г. Санкт-Петербург

История первого практического детектора* радиоволн — когерера — весьма интересна и поучительна. В 1888 г. Генрих Герц своими знаменитыми опытами подтвердил существование электромагнитных волн, теоретически предсказанных в 1873 г. Джеймсом Максвеллом. Но еще в 1880 г. дублинский профессор Джордж Фиц-Джералд обсуждал возможность генерирования электромагнитных волн, а спустя три года указал и способ генерирования коротких волн (он считал их более удобными для исследования, чем длинные) — путем разрядки конденсатора через малое сопротивление.

В начале 1888 г. профессор физики из Ливерпуля Оливер Лодж с коллегами, пользуясь способом, предложенным в общих чертах Фиц-Джералдом, экспериментально доказал существование электромагнитных волн вдоль длинных проводных линий, получая стоячие волны. В пучностях наблюдалось искрение.

Но в предысторию радио вошли классические опыты Герца — они были более наглядными, показывали разнообразные аналогии между электромагнитными волнами ("лучами электрической силы", по Герцу) и светом, а главное, волны распространялись в пространстве без посредства проводов. И Лодж, и Герц обнаруживали волны по искре в разрядном промежутке, но это был весьма несовершенный способ их детектирования.

Первым практическим детектором радиоволн оказалась снабженная выводами стеклянная трубка с металлическими опилками, сопротивление которых резко уменьшается под действием электромагнитных волн. Реальное значение для зарождения радиотехники имели исследования подобной трубки профессора физики Парижского католического университета Эдуарда Бранли (1844 — 1940) и использование этих исследований Лоджем, который ввел термин "когерер".

Бранли в 1890 г. заметил, что под действием электрических разрядов резко уменьшается сопротивление нанесенного на стеклянную или эбонитовую пластину слоя медного порошка. Вот как пришел ученый к своему открытию. Занимаясь фотоэлектрическими опытами, Бранли использовал электрическую искру как источник ультрафиолетового излучения. При этом он заметил, что свет от искры не играет роли для резкого снижения сопротивления порошка: этот эффект, названный впоследствии когерерным, наблюдался и в том случае, когда источник искры и схема с порошком находились в разных помещениях.

Бранли наблюдал этот эффект на опилках меди, железа, алюминия, сурьмы и т. д. в трубках из стекла или эбонита. В 1890 г. он писал: "Пользуясь мостиком Уитстона, я мог констатировать эффект на расстоянии более 20 м, причем искровой аппарат работал в зале, отделенном от гальванометра с мостиком тремя большими комнатами..." Сопротивление опилок оставалось низким иногда более суток, а при встряхивании сразу же восстанавливалось до прежних высоких значений.

В работах Бранли, опубликованных в начале 90-х гг., не употребляются термины "волна" или "излучение" и нет ссылки на Герца. "Неизвестно, понимал ли г-н Бранли, что он имеет дело с герцевыми волнами", — писал об этих работах Лодж, участник и первый историк изобретения когерера. Лодж узнал о работах Бранли только в 1894 г. из препринта опубликованной в 1894 г. статьи профессора Джорджа М. Минчина, который отмечал, что опилки реагируют именно на электромагнитные волны от искры.

Таким образом, Бранли не осознал, что трубка с опилками может служить детектором электромагнитных волн (что знал о них в то время Бранли?). "Трудность в науке, — писал Джон Десмонд Бернал (1901 — 1971), — часто представляет не столько то, как сделать открытие [добавим от себя: и изобретение — авт.], сколько понять, что оно сделано". Бранли всю жизнь был поглощен чисто научной деятельностью. Когда Маркони предложил ему занять важную должность в своей фирме, Бранли отказался от этого предложения, подчеркнув, что является "человеком лаборатории", далеким от проблем промышленности.

О. Лодж, проведя успешные опыты с "трубкой Бранли", понял ее ценность как "прибора для обнаружения электрических колебаний". Назвав этот прибор когерером, он имел в виду когезию — сцепление опилок между собой под действием электромагнитных волн. Будучи несогласным с механизмом проводимости, который предложил Лодж, Бранли назвал свой прибор радиоконструктором.

История когерера еще раз иллюстрирует мысль нобелевского лауреата Макса фон Лауэ (1879 — 1960) о том, что "в истории любой науки вопросы приоритета являются сомнительной главой".

Известны разные подходы к истории изобретения когерера. В связи с этим уместно привести еще одно высказывание фон Лауэ: "История может быть написана с разных точек зрения при полном сохранении достоверности; оправданной является любая точка зрения, исходя из которой историк может открыть что-либо исторически интересное. История науки также допускает различные точки зрения".

Об опытах Лоджа с когерером журнал "Радио" писал неоднократно. Отметим только, что Лодж не проявил интереса к разработке практической радиосвязи, хотя и стоял у ее истоков. Он, по его собственному признанию, оказался недальновидным. В опытах Лоджа искрение от звонка нередко приводило к ложному срабатыванию когерера и впоследствии для декогерирования Лодж использовал не вибрации звонка, а часовой механизм, но это уже не был "автоматический встряхиватель" (термин Лоджа).

Проблема ложных срабатываний когерера была решена А. С. Поповым включением искрогасящих индуктивностей в цепь звонка. В приемнике Попова (и Маркони, о чем стало известно в 1897 г.) когерер размещался в железном корпусе, т. е. был экранирован, при этом один из его выводов соединялся с антенной, а другой заземлялся. Отсюда следует, что когерер, как и любой другой детектор (диод, транзистор и т. п.), реагирует не на электромагнитную волну как таковую, а на электрическое напряжение на своих зажимах.

Так появился и был осмыслен когерер — простой прибор, без которого возникновение радиотехники вряд ли было бы возможным. ■

* Детектор от лат. detector — открывающий, обнаруживающий. Устройство для обнаружения, например, света, тепла, ядерного излучения. В радиотехнике под детектором обычно понимают прибор, служащий для выделения (преобразования) из высокочастотного модулированного колебания низкочастотного.

КОРОТКО О НОВОМ

"ВЕРАС 23 WT-410"



Малогабаритный телевизор черно-белого изображения "Верас 23 WT- 410" предназначен для приема восьми телевизионных программ черно-белого изображения в диапазонах МВ и ДМВ, передаваемых по двум телевизионным стандартам В и D. Прием может вестись как на внешнюю, так и на входящую в комплект поставки комнатную антенну. К телевизору можно подключить видеомагнитофон по радиочастоте и головные телефоны для индивидуального прослушивания звукового сопровождения.

Питается "Верас 23 WT-410" от сети переменного тока и от бортовой сети автомобиля.

Размер его экрана по диагонали — 23 см, габариты — 220x210x225 мм, масса — 6,5 кг.

ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОР НА МИКРОСХЕМЕ К561ЛП13

П. АЛЕШИН, г. Москва

Характерная особенность простого термостабилизатора, описанного в [1], — использование в нем двух терморезисторов. Автор публикуемой здесь статьи рассказывает о сконструированном им термостабилизаторе с тремя датчиками-терморезисторами, обрыв или замыкание любого из которых не приводит к нарушению работы устройства. Более того, если датчики расположены в разных местах обогреваемого объема, термостабилизатор усредняет уровни их сигналов. В результате нагреватель включается при охлаждении двух любых датчиков ниже установленного порога, а выключается при превышении порога температуры также двух любых датчиков.

В термостабилизаторе такого варианта (рис. 1) сигналы с терморезисторов RK1 — RK3, входящих в три одинаковых делителя напряжения, подают на три входа элемента DD1.1 микросхемы К561ЛП13, выполняющего функцию мажоритарного клапана (см. в [2]).

Выходной сигнал мажоритарного клапана соответствует входным сигналам на большинстве его входов, т. е. если входные сигналы превышают порог переключения на двух или трех входах, на выходе будет напряжение высокого уровня, а если порог переключения превышен лишь на одном входе или сигналы на всех входах ниже порога переключения, то на выходе возникнет напряжение низкого уровня. Поэтому, пока температура любых двух терморезисторов ниже заданного порога, на двух входах элемента DD1.1 будет превышен порог переключения и на его выходе окажется сигнал высокого уровня. Этот сигнал, пройдя через буферный элемент DD1.2, откроет транзистор VT1, который, в свою очередь, включит тринистор VS1, а через него — нагреватель. Температура стабилизируемого объема начнет повышаться.

Когда температура двух терморезисторов превысит заданный уровень, на двух входах элемента DD1.1 напряжение будет ниже порога переключения, на выходе этого элемента появится сигнал высокого уровня, который выключит нагреватель.

Резисторы R7 — R9 обеспечивают положительную обратную связь, небольшой гистерезис и четкое переключение всех элементов микросхемы DD1.

Резистор R12 (составлен из двух соединенных параллельно резисторов МЛТ-2 сопротивлением по 24 кОм) ограничивает ток питания элементов термостабилизатора примерно до 16 мА, из них около 10 мА используются для включения тринистора. Если подобрать тринистор с током включения по управляющему электроду менее 5 мА, тогда сопротивление резисторов R10 — R12 можно увеличить вдвое, что позволит уменьшить мощность, бесполезно рассеиваемую резистором R12, с 4 до 2 Вт.

Значительно уменьшить потребляемую мощность и снизить уровень помех, возникающих при включении нагревателя, можно, если ток в цепь управляющего электрода тринистора подавать лишь в моменты времени, соответствующие переходу сетевого напряжения через нуль.

Схема этого варианта термостабилизатора приведена на рис. 2. Его отличие от стабилизатора первого варианта заключается в подключении терморезисторов RK1 — RK3 к плюсовому проводу источника питания, чтобы нагреватель включался сигналом низкого уровня на выходе элемента DD1.1. Это необходимо для того, чтобы элемент DD1.2, выполняющий функцию ИЛИ для сигналов высокого уровня или функцию И для сигналов низкого уровня за счет подключения одного из его входов к плюсовому выходу источника питания [2], формировал на своем выходе сигнал, включающий тринистор лишь в моменты, когда напряжение сети близко к нулю. С той же целью на вход 4 элемента DD1.2 через делитель R15R10 подано напряжение с выхода выпрямительного моста VD2. Поскольку сигнал на выходе элемента DD1.2, включающий тринистор, теперь низкого уровня, транзистор VT1 усилителя тока включен инвертором.

Печатные платы и размещение на них только слаботочных элементов термостабилизатора первого варианта показаны на рис. 3,а, второго варианта — на рис.3,б. Платы рассчитаны на установку подстроечных резисторов СП3-19,а. Терморезисторы могут быть типа ММТ или КМТ, оксидные конденсаторы — К50-6, стабилитроны — на напряжение стабилизации 8...10 В, транзисторы — любые маломощные кремниевые соответствующей структуры. Микросхему К561ЛП13 можно заменить на К561ИК1 [3], соединив ее два управляющих входа с общим проводом.

Указанные на схемах мостовой выпрямитель и тринистор обеспечивают работу с нагревателем мощностью до 100 Вт, установленном, например, в теплоизолированном ящике для хранения овощей на балконе. При необходимости коммутации более мощного нагревателя необходимо использовать более мощные выпрямительные диоды и тринистор и установить их на соответствующие теплоотводы.

Для предотвращения поражения элект-

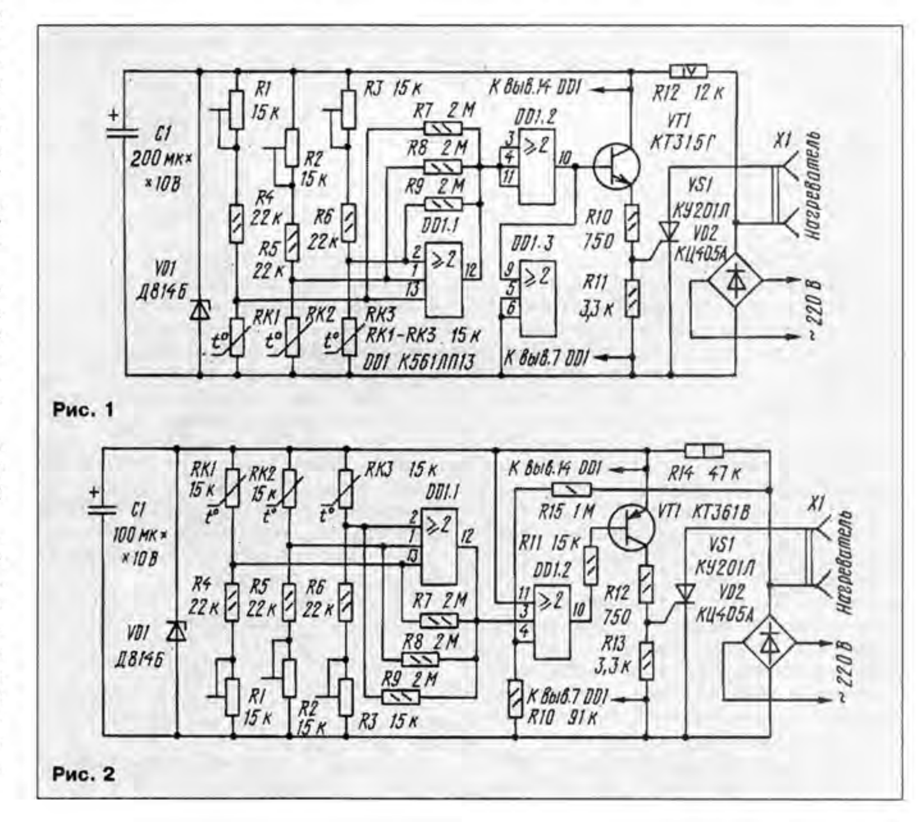
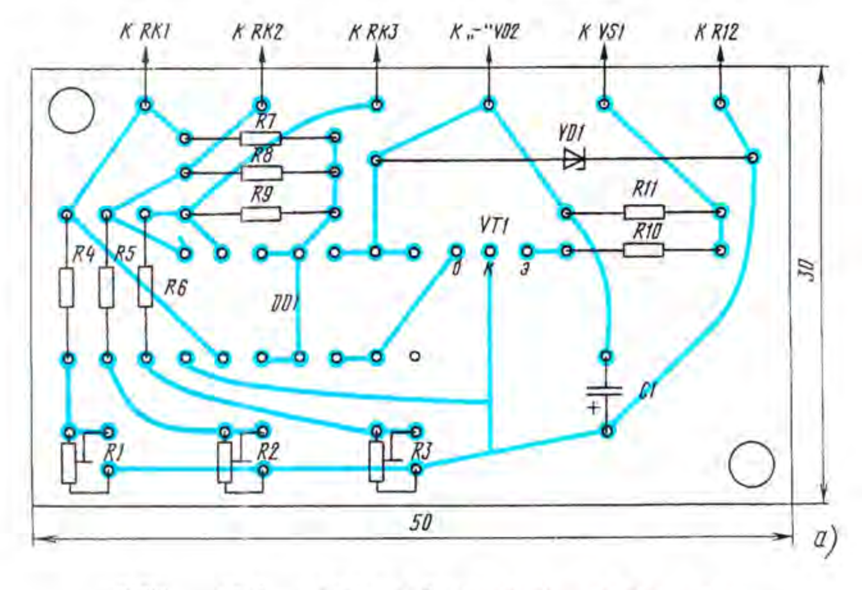


Рис. 1

Рис. 2



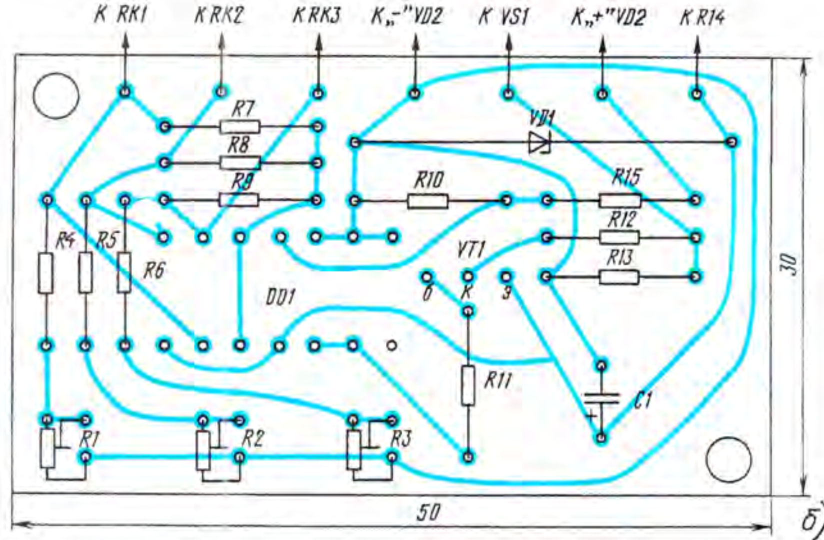


Рис. 3

рическим током при испытании и настройке термостабилизаторы следует питать через трансформатор, понижающий напряжение сети до 26...28 В. Параллельно резистору R12 (или R14 термостабилизатора второго варианта) подключите резистор сопротивлением 750 Ом на мощность рассеяния не менее 0,5 Вт, а к выходу вместо нагревателя — лампу накаливания на рабочее напряжение 27 В. Один из терморезисторов отключите, выводы второго временно замкните проволочной перемычкой, а третий поместите в сосуд с водой, нагретой до температуры, которую необходимо стабилизировать (для этого удобно использовать согнутую вдвое поливинилхлоридную трубку, концы которой находятся вне сосуда с водой). Затем, изменяя сопротивление подстроечного резистора, соответствующего третьему терморезистору, добейтесь, чтобы включение и выключение лампы происходило при небольшом смещении движка относительно найденного положения.

Повторите подстройку терморегулятора с другими терморезисторами, после чего восстановите все соединения и проверьте работу стабилизатора при питании от сети.

Если рекомендуемых микросхем не окажется, придется отказаться от применения трех датчиков и использовать лишь один терморезистор. В этом случае каждый из элементов микросхемы DD1 терморегулятора первого варианта замените на два последовательно включенных элемента микросхемы К176ЛА7, К561ЛА7, К176ЛЕ5 или К561ЛЕ5 с объединенными входами. В термостабилизаторе второго варианта возможно использование только микросхемы К176ЛЕ5 или К561ЛЕ5, включенной аналогично, лишь у предпоследнего элемента входы используются раздельно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов Н. Простой термостабилизатор. — Радио, 1988, № 8, с. 29, 30.

2. Алексеев С. Формирователи и генераторы на микросхемах структуры КМОП. — Радио, 1985, № 8, с. 31 — 34.

3. Алексеев С. Применение микросхем серии К561. — Радио, 1990, № 6, с. 54 — 57.

За последние годы в журнале “Радио” неоднократно публиковались описания различных сторожевых устройств для автомобиля (например, [1—8]). В лучших из них достигнут высокий уровень термостабильности, минимизации габаритов и массы, надежности устройств в целом. Думается, что большинство автолюбителей уже оснастили свои машины электронными сторожами.

И тем не менее кажутся вполне целесообразными попытки совершенствования заводских и самодельных охранных устройств. Вспомним в этой связи публикацию [9], в которой было предложено во входные цепи автосторожа ввести блок управления датчиками А1. Ниже рассмотрены на примере устройства по схеме рис. 1 в [9] пути его дальнейшего усовершенствования, пригодные для доработки практически любого автосторожа.

Вместо простейшего выключателя А1 в сторож можно ввести специальный узел включения. Преимущества такого подхода подробно описаны еще в [3]. Любой из предложенных там вариантов можно доработать, введя вместо выключателя S1 (по схемам на рис. 1—3 в указанной статье) дистанционный переключатель и две управляющие им кнопки. Фрагмент схемы модернизированного узла включения показан на рис. 1 настоящей статьи. Здесь и далее все вновь вводимые детали и цепи на схемах показаны цветом.

Включая автосторож, водитель, находясь в автомобиле, кратковременно нажимает на кнопку SB1. При этом срабатывает дистанционный переключатель К2, его контакты 3 и 4 группы К2.1 замыкаются и напряжение питания поступает на узел включения. Зажигается лампа Н1, и в дальнейшем этот узел работает так, как описано в статье [3].

Перед тем, как войти в автомобиль, владелец прикладывает магнит к геркону SF1 блока А1 по рис. 1 в [9]. Затем, используя временную задержку, кратковременно нажимает на кнопку SB2 “Выкл.” (на фрагменте рис. 1). Срабатывает реле К1 в узле включения, и он вновь начинает работать, лампа Н1 зажигается. Для полного отключения системы необходимо поднести магнит к введенному в узел геркону 1SF1.

При описанном варианте выполнения узла включения расширяются эксплуатационные удобства и появляются новые функции. Кнопка SB1 “Вкл.” может быть размещена в любом, даже открытом месте, поскольку она используется только для включения системы. Кнопку SB2 “Выкл.” следует разместить либо скрытно, либо последовательно с ней включить еще одну кнопку или тумблер. Порядок пользования этими коммутационными элементами должны знать только владельцы автомобиля. Геркон 1SF1 лучше разместить за пластмассовыми накладками передней панели.

Дополнительная секретность заключается в том, что дистанционный переключатель может срабатывать только после нажатия на кнопку “Выкл.”, в промежуточ-

МОДЕРНИЗАЦИЯ СТОРОЖЕВОГО УСТРОЙСТВА

С. МОШКОВ, г. Москва

Конструированию электронных автоохранных устройств журнал традиционно уделяет немало внимания. На его страницах можно найти описания устройств, различных и по логике работы, и по техническим возможностям, и по элементной базе. Автор помещенной ниже статьи, проанализировав большое число публикаций журнала, предлагает пути дальнейшего совершенствования автосторожа введением в него наиболее удачных узлов ряда известных конструкций. Читатели смогут также воспользоваться обширным библиографическим списком по рассматриваемой тематике.

ном положении сторожа, когда светит лампа H1. Тогда сторож срабатывает не только от дверных датчиков (как в исходном варианте), но и от перепадов тока при включении стартера или при попытках отключения и последующего включения аккумуляторной батареи автомобиля, что обеспечено двустабильностью дистанционного переключателя и его чувствительностью к импульсным помехам.

Для защиты сторожа при неадекватных манипуляциях с элементами коммутации введен слаботочный предохранитель FU1. Если он перегорит в режиме охраны, изменений в работе основного узла электронного сторожа не произойдет.

В устройстве можно применить геркон КЭМ-1, дистанционный переключатель РПС25 (паспорт РС4.521.457) или другой (см. [4]).

Для полноценной защиты автомобиля датчики (конечные выключатели) должны быть установлены и на двери водителя (SF7), и на остальных дверях (SF2—SF4), капоте и крышке багажника (SF5, SF6), а также на лобовом и заднем стеклах (SF8, SF9). Чтобы автосторож срабатывал при наклоне или качании кузова, вводят маятниковый датчик качания (SF10) — о его изготовлении рассказано в [11]. Практика показывает: чтобы исключить ложные срабатывания, нужно устанавливать два таких датчика — в багажнике и под капотом, причем их чувствительность при регулировке ограничить на приемлемом уровне. Для отключения датчика качания следует предусмотреть выключатель (SA1), устанавливаемый в любом удобном месте, обычно рядом с другими элементами коммутации автосторожа.

В автосторож можно ввести дополнительный узел (A3), представляющий собой устройство, срабатывающее при обрыве или замыкании тонкого проволочного шлейфа. Схемы таких устройств широко известны (см., например, [12, 13]). Нормально разомкнутые контакты реле 3K1.1 этого устройства подключают параллельно остальным датчикам.

Узел монтируют в небольшой коробке и крепят в подкапотном пространстве. На одной из панелей коробки крепят двуконтактный разъем, к ответной части которого припаивают тонкий изолированный провод, который пропускают через внешние детали автомобиля, доступные для снятия посторонним лицом (бамперы, колеса и т. д.). Заранее следует изготовить и другой, более длинный шлейф, намотанный на катушку. Им пользуются на стоянках для охраны пространства по периметру автомобиля. Для отключения этого узла предусмотрен тумблер (SA2).

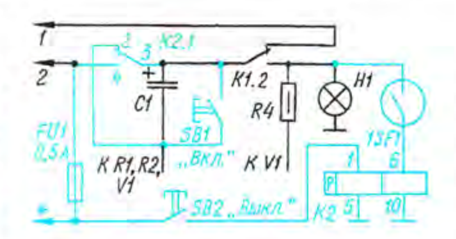


Рис. 1

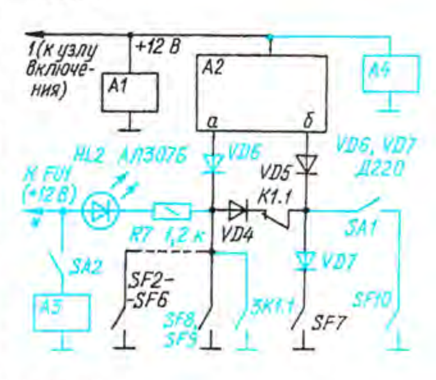


Рис. 2

Полная схема узла управления датчиками с упомянутыми выше элементами, являющаяся доработанным вариантом схемы из [9], показана на рис. 2.

Информацию о состоянии датчиков обеспечивает светодиод HL2 и развязывающий диод VD6. Светодиод включается при срабатывании любого из датчиков SF2—SF10. Он облегчает механическую регулировку датчика качания.

Для индикации включенного состояния автосторожа целесообразно ввести импульсный световой индикатор A4 (например, по схеме из [10]; номиналы резисторов R1 и R2 следует несколько увеличить).

Как правило, электронный автосторож в тревожном режиме подает импульсы тока на реле звуковых сигналов автомобиля, одновременно блокируя систему зажигания. Если есть необходимость в подаче световых сигналов, параллельно реле сигналов через развязывающий диод подключают реле фар или реле аварийной сигнализации (если эти реле отсутствуют на автомобиле, их приходится устанавливать).

Дальнейшего совершенствования автосторожа можно достигнуть, зарезервировав еще один выход, который позволит подключать блок радиоканала.

Эффективным способом повышения секретности следует считать введение дополнительных кнопок и тумблеров, включенных последовательно с основным выключателем. Кроме этого, если применение одиночных герконов покажется недостаточным, их можно заменить герконовыми "замками", как это сделано в [14].

Опыт эксплуатации автосторожей с перечисленными усовершенствованиями показывает, что эффективность охраны и удобство пользования заметно повышаются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синельников А. Сигнализатор электронный СЭ-8. — Радио, 1981, № 3, с. 40—42.
2. Кошев В. Универсальный электронный сторож . — Радио, 1981, № 9, с. 28, 29.
3. Нефедов В., Шлапаков В., Жиляев Н. Узел включения автосторожа. — Радио, 1983, № 12, с. 19, 20.
4. Яланский В. Релейно-транзисторный автосторож. — Радио, 1986, № 10, с. 45, 46.
5. Ивашков В. Электронный автосторож.— Радио, 1990, № 6, с. 30, 31.
6. Петров С., Богданов А. Охранное устройство для автомобиля. — Радио, 1991, № 3, с. 30—33.
7. Цедик А. Цифровое сторожевое устройство.— Радио, 1992, № 2-3, с. 25—27.
8. Герман А. Простой автосторож. — Радио, 1993, № 4, с. 38, 39.
9. Кузема А. Усовершенствование сторожевого устройства. — Радио, 1991, № 4, с. 27, 28.
10. Экономичный светодиодный индикатор ("За рубежом"). — Радио, 1977, № 1, с. 60.
11. Дидок Л. Датчик автосторожа. — Радио, 1980, № 5, с. 31.
12. Евсеев А. Сторожевое устройство. — Радио, 1978, № 9, с. 55.
13. Сторожевые устройства ("По следам наших публикаций"). — Радио, 1979, № 6, с. 52.
14. Белитченко В. Герконовый "замок" электронного сторожа. — Радио, 1980, № 5, с. 39.

РЕГУЛЯТОР ОСВЕЩЕННОСТИ ПАНЕЛИ ПРИБОРОВ

В. БАННИКОВ, А. МАНОЙЛО, г. Москва

Хорошо известно, что в темное время суток слишком ярко освещенные шкалы приборов способны на некоторое время ослеплять водителя, если он хотя бы на короткое время переводит взгляд с дороги на панель приборов. Более того, излишне освещенные шкалы мешают и тогда, когда взгляд водителя направлен целиком на дорогу. Конечно же, такая помеха очень неблагоприятно сказывается на безопасности движения.

Вместе с тем в сумерки яркость подсветки приборов может казаться недостаточной.

Именно поэтому на многих автомобилях иностранных марок панель приборов снабжают регулятором яркости ламп подсветки. Зачастую он может действовать и автоматически, в зависимости от внешней освещенности. Однако большинство специалистов отдают предпочтение ручному регулятору, который позволяет каждому водителю индивидуально подбирать оптимальную яркость подсветки.

Ручной регулятор к тому же конструктивно значительно проще автоматического. В простейшем виде он представляет собой обычный проволочный реостат, включенный последовательно в цепь питания ламп подсветки. В частности, именно так устроен регулятор на некоторых моделях "Жигулей".

Однако хорошо известны и недостатки реостатов. Они, во-первых, совершенно бесполезно расходуют мощность на собственное нагревание, а во-вторых, весьма ненадежны, поскольку содержат в своей конструкции подверженные коррозии, истиранию и электроэрозии подвижные контакты.

По этим причинам целесообразно взамен ненадежных и недолговечных простейших регуляторов применить современный бесконтактный прибор — электронный регулятор яркости ламп. Такая самодельная конструкция и представляется вниманию читателей. Выполнена она применительно к наиболее доступному отечественному автомобилю — "Москвичу" АЗЛК-2141 (21412). Однако при некоторой доработке умельцы вполне могут использовать ее и на других моделях легковых автомобилей.

Регулятор (см. схему на рис. 1) выполнен на одной цифровой микросхеме и двух транзисторах. На логических элементах DD1.1—DD1.3 собран генератор импульсов; элемент DD1.4 — буферный инвертор. Формируемые на выходе элемента DD1.4 слаботочные импульсы транзисторы VT1, VT2 усиливают по мощности. Параметрический стабилизатор R4VD1 питает микросхему DD1. Он позволяет в значительной степени уменьшить зависимость параметров генератора от напряжения бортовой сети автомобиля и температуры окружающего воздуха. Кроме того, стабилизатор защищает микросхему от высоковольтных импульсов, иногда возникающих в бортовой сети.

Переменным резистором R2 можно изменять длительность генерируемых импульсов, при этом изменяется и их частота. Таким образом, транзистор VT2, работающий в режиме переключения, делает прерывистым ток питания ламп панели приборов, причем в крайнем нижнем по схеме положении движка резистора R2 длительность импульсов тока питания ламп минимальна, значит, и яркость свечения ламп будет минимальной. В крайнем верхнем же положении движка транзистор VT2 открыт почти все время; поэтому яркость свечения ламп практически такова, какой она была бы без регулятора.

Иначе говоря, устройство реализует широтноимпульсное регулирование мощности ламп. Это позволило свести к минимуму потери энергии в регуляторе и существенно облегчить его тепловой режим. Частота импульсов генератора всегда остается такой, что при регулировании на глаз мигания ламп незаметно.

Рис. 2

Выключатель SA1 служит для того, чтобы при возможном отказе регулятора в дороге приборы на панели не остались совсем без подсветки. Замыкание контактов SA1 обеспечивает работу ламп в режиме наибольшей яркости. Удобно этот выключатель совместить с переменным резистором R2. После того, как яркость свечения ламп увеличена до максимума, дальнейший поворот ручки приведет к замыканию контактов SA1, т. е. фактически к блокированию транзистора VT2.

Разместить на автомобиле резистор R2 удобнее всего на панели приборов в месте, где расположена заглушка не устанавливаемого пока на серийные автомобили АЗЛК-2141 гидрокорректора положения фар (она находится слева от водителя, рядом с боковым воздуховодом системы вентиляции и отопления салона).

Минимальную яркость свечения ламп можно при необходимости изменять подборкой резистора R1. Чем больше его

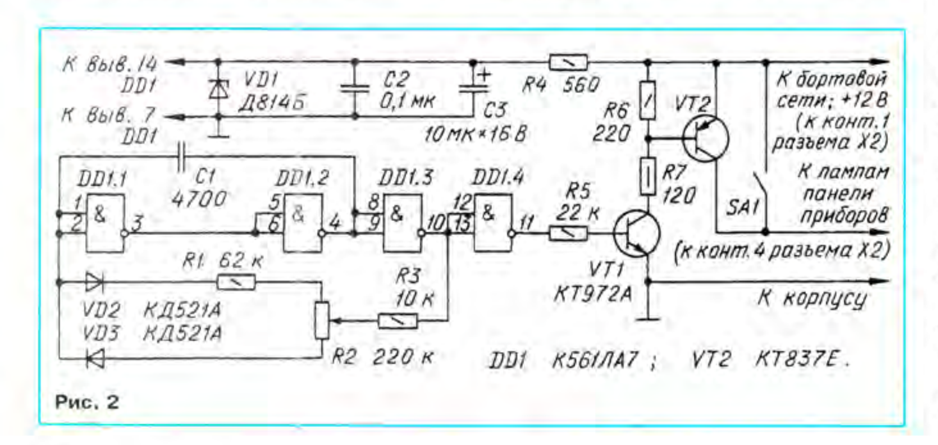


Рис. 2

сопротивление, тем ярче свечение ламп.

Регулятор собран на печатной плате, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж платы показан на рис.2. Плату устанавливают в подходящую пластмассовую коробку и монтируют за приборным щитком.

В регуляторе применены резисторы ОМЛТ и МЛТ (R7). Конденсаторы С1 и С2 — керамические, а С3 — оксидный, К50-16 или К50-35. Вместо Д814Б можно применить стабилитрон Д814А или КС191 с любым буквенным индексом. Диоды VD2 и VD3 могут быть любыми из серий КД503, КД509, КД522.

Транзистор КТ972А можно заменить на КТ829А — КТ829Г, а КТ837Е — на КТ837Г, КТ837Д, КТ837П — КТ837С. Мощный выходной транзистор VT2 целесообразно установить на небольшую теплоотводящую пластину из дюралюминия, согнутую в виде уголка и привинченную к плате. Вместо микросхемы К561ЛА7 подойдет К176ЛА7 либо (с корректировкой печатной платы) 564ЛА7.

Подключить регулятор к автомобилю АЗЛК-2141 несложно. Выводы коммутирующего транзистора VT2 регулятора включают в разрыв провода, соединяющего контакты 1 и 4 разъема Х2 на щитке (на технологическом языке его принято называть комбинацией приборов 211.3801). Этот разъем на нем — крайний справа, если смотреть сзади. К тому же разъем Х2 — черного цвета в отличие от разъема Х1 точно такой же конструкции, но белого цвета. Указанный провод нужно аккуратно перерезать и выводы регулятора подключить к контактам 1 и 4 разъема Х2 согласно адресам, указанным на схеме.

Во избежание возможной путаницы сразу же укажем, что упомянутое обозначение разъемов — Х1 и Х2 — принято лишь у завода, изготавливающего комбинацию приборов 211.3801, причем оно нанесено непосредственно на печатную плату изделия. А вот на электрической схеме автомобиля АЗЛК-2141 им соответствуют другие обозначения, а именно — Х29 и Х28.

При таком включении пять ламп освещения приборов, размещенные в щитке (две А12-1,2 и три АМН12-3), а также лампа А12-4-1 подсветки прикуривателя 11.3725 и лампа А12-1 подсветки переключателя отопителя 51.3730 после включения освещения щитка будут связаны с бортовой сетью не "напрямую", а через транзистор VT2.

Таким образом, будет обеспечена возможность регулирования яркости свечения всех ламп подсветки приборов. Между тем без регулирования оставлены лампы подсветки четырех расположенных рядом кнопочных выключателей — наружного освещения, света фар, аварийной сигнализации и обогревания заднего стекла, а также сигнальные лампы щитка. Сделано это не по причине каких-либо технических трудностей, а потому, что регулирование яркости их свечения специалистами признано нецелесообразным по соображениям безопасности движения. ■

НАМ НУЖНЫ ВАША ПОМОЩЬ И СОВЕТЫ

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

По традиции, каждые два-три года редакция проводит анкетирование читательской аудитории — своеобразную заочную конференцию, в которой, по опыту прошлых лет, участвуют многие тысячи наших подписчиков — радиолюбителей и радиоспециалистов. Ответы на вопросы анкеты помогают нам более полно отражать ваши интересы на страницах журнала, делать его интересным для всех, кому он нужен.

Например, предыдущая анкета (за 1993 г.) показала, что в журнале за последние годы заметно увеличилось число описаний простых конструкций для повторения, разработанных в редакционной радиолаборатории и нашими авторами по заданию редакции. Чаще стали появляться статьи на актуальные темы в области любительского конструирования и радиосвязи, научно-популярной тематики, материалы для тех, кто проявляет особый интерес к технике записи и звуковоспроизведения, измерительной и видеотехнике.

Наши читатели, очевидно, обратили внимание и на то, что несколько расширился раздел "Микропроцессорной техники". Теперь здесь публикуются материалы и по однокристальным микроЭВМ, и по "Spectrum"- совместимым компьютерам. Начата публикация цикла статей в помощь самостоятельно собирающим IBM-совместимый компьютер из готовых блоков. Нашли свое место на страницах журнала и новые рубрики: "Для домашнего телефона", "Советы покупателям". В наиболее популярных разделах журнала — "Видеотехника", "Звукотехника", "Микропроцессорная техника", "Справочный листок", "Радио"— начинающим" и др. — регулярно помещаются обзоры наших публикаций по различным вопросам, помогающие читателям быстро отыскать в журналах прошлых лет интересующие их материалы. По отзывам радиолюбителей, это — хорошая инициатива редакции.

Конечно, еще далеко не все подсказанное читателями и задуманное редакцией удалось осуществить. Есть определенные трудности, обусловленные реалиями нынешней жизни.

Прежде всего, мы имеем в виду политическое и экономическое положение, создавшееся в стране. В результате распада Советского Союза у редакции прервались многолетние связи со многими талантливыми авторами, проживающими ныне за пределами России. По той же причине на Украине, в Бела-

АНКЕТА ЖУРНАЛА "РАДИО"

1. Возраст (лет):
- ☐ до 17
- ☐ 17-30
- ☐ 30-50
- ☐ за 50

2. Образование:
- ☐ начальное
- ☐ среднее
- ☐ высшее

3. Профессия:
- ☐ связана с радио
- ☐ не связана с радио

4. Род занятий:
- ☐ учащийся
- ☐ студент
- ☐ преподаватель
- ☐ научный сотрудник
- ☐ ИТР
- ☐ пром. рабочий
- ☐ сельхоз. рабочий
- ☐ работник торговли
- ☐ предприниматель
- ☐ бизнесмен
- ☐ военнослужащий
- ☐ пенсионер
- ☐ безработный

5. Радиолюбительский стаж (лет):
- ☐ до 3
- ☐ 3-10
- ☐ 10-25
- ☐ более 25

6. Источник получения журнала:
- ☐ являетесь подписчиком
- ☐ берете у знакомых (в библиотеке)
- ☐ покупаете

7. Читаете ли другие радиожурналы:
- ☐ "Радиолюбитель"
- ☐ "RadioAmator"
- ☐ "КВ журнал"
- ☐ иные (напишите какие):

____

____

____

8. Круг ваших интересов:
- ☐ КВ-УКВ связь
- ☐ радиоспорт
- ☐ компьютерная техника
- ☐ конструирование

☐ ремонт радиоаппаратуры
☐ иные интересы (какие):

____

____

____

9. Какие рубрики в журнале привлекают:

☐ Горизонты науки и техники
☐ Страницы истории
☐ Актуальная тема
☐ Видеотехника
☐ Спутниковое телевидение
☐ Звукотехника
☐ Радиоприем
☐ Советы покупателям
☐ Микропроцессорная техника
☐ Измерения
☐ "Радио" - начинающим
☐ Электронные музыкальные инструменты
☐ Электроника в быту
☐ Электроника за рулем
☐ Радиолюбителю-конструктору
☐ Цифровая техника
☐ Для домашнего телефона
☐ Источники питания
☐ За рубежом
☐ Справочный листок
☐ На книжной полке
☐ Радиокурьер
☐ Отвечаем на вопросы читателей (наша консультация)
☐ Обмен опытом
☐ Доска объявлений

10. Конструкции, повторенные вами по публикациям в "Радио" (какие):

____

____

____

(напишите название статей год, номера журналов)

11. Какие конструкции хотели бы повторить, но не нашли описания в журнале:

____

____

____

____

____

(напишите названия конструкций)

руссии, Казахстане, Грузии, в государствах Прибалтики и других бывших республиках СССР мы лишились большого числа постоянных подписчиков, что не могло не сказаться на тираже журнала, а следовательно, и его экономике. Да и непрерывно растущие расходы, связанные с выпуском журнала, вынуждают редакцию повышать стоимость подписки, чтобы как-то выжить, удержаться наплаву, дабы не постигла нас участь многих изданий, прекративших свое существование.

И все же наш журнал живет! Несмотря на все трудности. Мы стараемся делать все, что в наших силах, чтобы воплотить намеченные планы в жизнь.

В связи с приближающимся новым годом пришла пора вновь обратиться к вам, дорогие друзья журнала, за советом и помощью. Сегодня — очередная наша встреча с вами. Как и прежде, мы просим вас принять активное участие в заочной конференции, которая, как всегда, поможет нам в работе над журналом. Чтобы облегчить ваш труд при заполнении анкеты, мы постарались, насколько это возможно, сократить число вопросов, и все что от вас требуется, отвечая на тот или иной вопрос, — поставить крестик в соответствующем квадратике анкеты.

Естественно, что любые дополнительные пожелания или замечания, касающиеся тематики, формы изложения статей, качества оформления журнала и т. д., вы можете написать на отдельном листе и вложить его в конверт с анкетой. Мы внимательно изучим все присланные вами материалы и постараемся положить их в основу практической работы отделов редакции.

И еще одна, необычная просьба: у вас наверняка есть знакомые или друзья, выписывавшие наш журнал ранее, а затем переставшие это делать по тем или иным причинам (не удовлетворяет содержание, сложность или, наоборот, излишняя упрощенность публикаций, высокая стоимость подписки и т. п.). Попросите их, от нашего имени, принять все же участие в читательской конференции, высказаться о том, каким, по их мнению, должен быть журнал, что, в частности, не нравится и что хотели бы видеть на его страницах. Если у них не окажется под рукой журнала с нашей анкетой, они могут изложить свои мысли в любой форме и отправить в редакцию. Только обязательно пусть сделают на конверте пометку: "Читательская конференция".

Итак, мы надеемся на вашу активность и с нетерпением будем ждать писем с ответами на анкету. Думается, что с вашей помощью и участием мы сможем успешнее решать задачи, стоящие перед журналом.

РЕДАКЦИЯ

Одно из таких устройств — "ВС-100" фирмы YU'S MILLION ELE. CO. LTD. — прошло испытания в редакционной лаборатории. Его внешний вид показан на рис. 1, а схема — на рис. 2. Предназначено оно для зарядки никель-кадмиевых аккумуляторов типов "АА", "ААА" номинальным напряжением 1,2 В. Максимальное число одновременно заряжаемых аккумуляторов — 6. Но на зарядку их ставят попарно, т. е. батареями по два аккумулятора в отсек. Для каждой пары аккумуляторов предусмотрена отдельная светодиодная индикация контроля зарядки: "CHARGING" (зарядка) и "FULL" (полная емкость). В начале зарядки горит только светодиод "CHARGING". По мере зарядки пары аккумуляторов начинает вспыхивать светодиод "FULL". Постоянное свечение обоих индикаторов — признак окончания зарядки. В инструкции указано, что время зарядки аккумуляторов типа "АА" должно составлять 3...5 часов, а типа "ААА" — 2...3 часа.



Рис. 1

Дополнительный отсек устройства предназначен для подзарядки дисковых гальванических элементов, используемых в электронных наручных часах.

Наблюдения показали, что значение тока зарядки (особенно в начале) и четкость "срабатывания" светодиодов зависят от общего числа одновременно заряжаемых аккумуляторов. Так, например, начальный ток зарядки одной пары аккумуляторов составлял 240 мА, а при установке на зарядку еще одной пары аккумуляторов он резко падал до 160 мА.

В процессе зарядки эта разница в значениях тока зарядки уменьшается, но реакция светодиодов остается зависимой от нагрузки. Скажем, если при зарядке одной пары аккумуляторов горел свето-

ЗАРУБЕЖНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО...

О. ДОЛГОВ, г. Москва

В продаже имеются зарубежные устройства для зарядки малогабаритных аккумуляторов. В связи с этим читатели журнала "Радио" в своих письмах и по телефону спрашивают, что они собой представляют, как ими пользоваться, пригодны ли они для ускоренной зарядки аккумуляторов отечественного производства. На эти вопросы отвечает публикуемая здесь статья.

диод "FULL", то при установке второй пары он начинал мерцать, сигнализируя о недостаточной зарядке уже, казалось бы, заряженной батареи.

Причина указанного недостатка кроется, видимо, в том, что с ростом тока нагрузки увеличивается падение напряжения на вторичной обмотке сетевого трансформатора. При горящем индикаторе "FULL" ток, потребляемый батареями аккумуляторов в конце зарядки, не превышал 80 мА.

При зарядке устройством "ВС-100" наиболее распространенных аккумуляторов емкостью 450 мА·ч ток зарядки 160...180 мА оказывается ускоренным. Но не следует забывать, что далеко не все аккумуляторы выдерживают такой режим.

Рис. 2

Рис. 3

...И ЕГО АНАЛОГ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Принципиальная схема аналогичного односекционного зарядного устройства, испытанного на элементной базе отечественного производства, приведена на рис. 3. Сетевое напряжение, пониженное трансформатором Т1 до 10 В, выпрямляется диодным мостом VD1. Выпрямленное напряжение через токоограничивающий резистор R2, составной транзистор VT2VT3 и разъемы X1, X2 поступает на заряжаемую батарею GB1. Светодиод HL1 индицирует наличие зарядного тока. Значение начального тока зарядки определяется напряжением вторичной обмотки трансформатора и сопротивлением резистора R2. Но напряжения на выходе устройства недостаточно для открывания стабилитрона VD2, поэтому транзистор VT1 закрыт, а составной транзистор открыт и находится в состоянии насыщения. При достижении напряжения на батарее аккумуляторов 2,7...2,8 В транзистор VT1 открывается, загорается светодиод HL2 и составной транзистор, закрываясь, уменьшает ток зарядки.

Для одновременной зарядки более двух аккумуляторов надо смонтировать еще два или три таких же узла и подключить их к плюсовому выходу выпрямителя, как в зарубежном устройстве.

Вторичная обмотка сетевого трансформатора должна быть рассчитана на напряжение 8...12 В и максимальный ток зарядки с учетом всех одновременно заряжаемых аккумуляторов. Начальный ток зарядки предлагаемого устройства — около 100 мА. Транзисторы VT1 и VT2 — любые маломощные серий КТ315, КТ342, КТ3102, VT3 — серии КТ815 или КТ817 с любым буквенным индексом.

Налаживание смонтированного устройства сводится к установке максимального тока зарядки и выходного напряжения, при котором начинает светиться индикатор HL2. Делают это так. К выходу устройства через миллиамперметр подключают пару разряженных аккумуляторов и подбором резистора R2 устанавливают желаемый зарядный ток. Затем вывод эмиттера транзистора VT3 временно отключают от внешних цепей, подключают к выходу устройства пару полностью заряженных аккумуляторов (или другой источник напряжением 2,7...2,8 В) и подбором резисторов R5 и R6 добиваются загорания светодиода HL2. После этого восстанавливают разомкнутое соединение — и прибор готов к работе.

■

РАСЧЕТ ТЕРМО-ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО МОСТА

Ф. ТКАЧЕВ, г. Санкт-Петербург

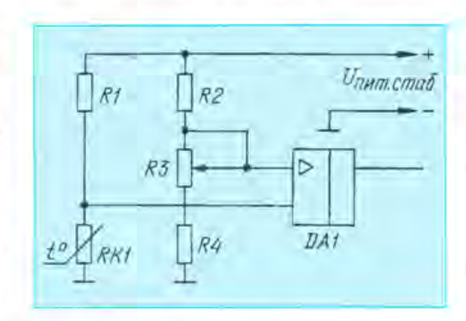
В состав стабилизатора температуры, построенного по аналоговой схемотехнике, обычно входят измерительный мост с термодатчиком в одном из плеч, компаратор напряжения и другие узлы. От правильного выбора параметров измерительного моста во многом зависит точность установки и поддержания температуры в контролируемой зоне, особенно при перестройке в узких пределах. Стабильность устройства в существенной мере определяется качеством переменного резистора, устанавливающего рабочее значение температуры.

Предлагаю методику расчета компонентов измерительного моста точного термостабилизатора, работающего в узком интервале температуры $T_1...T_2$. При этом предполагают известными параметры датчика-терморезистора, границы перестройки и номинал установочного переменного резистора. Последнее условие — особенность предлагаемой методики. Оно продиктовано недостаточно широким выбором радиодеталей, особенно высококачественных.

Схема типичного термочувствительного моста изображена на рисунке. Мост питают стабильным напряжением $U_{пит.стаб}$. Принципиально стабилизировать напряжение питания необязательно, но это позволяет уменьшить погрешность работы моста, обусловленную саморазогреванием терморезистора RK1.

К характеристикам датчика, необходимым для расчета, относят коэффициент саморазогревания $P_т$ и сопротивление терморезистора при минимальном T_1 и максимальном T_2 значениях температуры интервала регулирования. Первая величина — справочная, а сопротивление в общем несложно определить экспериментально. Для этого омметром измеряют сопротивление терморезистора, погруженного в жидкость с необходимыми значениями температуры. Терморезистор перед погружением необходимо защитить от непосредственного контакта с жидкостью (например, поместив его в U-образно изогнутый отрезок ПВХ трубки). Необходимо подчеркнуть, что речь здесь идет о точных термостабилизаторах, выполняемых обычно в единичных экземплярах, поэтому в подобных случаях повышение трудозатрат вполне оправдано.

По значению коэффициента саморазогревания и заданной точности измерения температуры рассчитывают сопротивление в цепи датчика [1]. Коэффициент $P_т$ (Вт/К) равен мощности, рассеиваемой терморезистором, при которой его температура увеличивается на 1°С [2]. Если допустимо повышение температуры датчика из-за саморазогревания на ΔT, то можно определить измерительный ток, при котором погрешность измерения не превысит значения ΔT.



Максимальный измерительный ток через датчик $I_д$ соответствует минимальному значению сопротивления терморезистора, т. е. значению RK_{T2}:

$$I_д = \sqrt{P_т \cdot \Delta T / RK_{T2}}.$$

Сопротивление резистора R1, ограничивающего ток значением $I \le I_д$, может быть определено из выражения:

$$R1 \ge \frac{U_{пит.стаб} - RK_{T2}\sqrt{P_т \cdot \Delta T / RK_{T2}}}{\sqrt{P_т \cdot \Delta T / RK_{T2}}}$$

(все величины — в единицах системы СИ).

Пример расчета: $U_{пит.стаб}$ = 12 В; RK_{T2}= =1000 Ом; $P_т = 5 \cdot 10^{-3}$ Вт/К; ΔT = 0,25 К. Получим R1 ≥ 9731 Ом, т. е. принимаем R1 = 10 кОм. При этом рассеиваемая терморезистором мощность не превышает 1,25 мВт, а повышение температуры из-за саморазогревания определим из выражения: $\Delta T = P/P_т$, где P — мощность, рассеиваемая датчиком. То есть ΔT = =1,25/5 = 0,25 К.

Дальнейший расчет имеет целью при имеющемся конкретном переменном резисторе R3 таким образом выбрать сопротивление резисторов R2 и R4, чтобы обеспечить требуемые пределы регулирования температуры. Характеристика датчика в интервале 3...5°С практически линейна; при линейной функциональной зависимости резистора R3 (группа А) будет обеспечено равномерное регулирование и удобство установки температуры по шкале резистора.

Несложный расчет дает следующие выражения для сопротивления резисторов R2 и R4:

$$R2 = R3 \cdot R1/(RK_{T1} - RK_{T2});$$
$$R4 = R3 \cdot RK_{T2}/(RK_{T1} - RK_{T2}).$$

Анализируя эти выражения, можно сделать вывод о возможности использования для регулирования температуры в тех же пределах переменных резисторов как с небольшим — сотни ом — сопротивлением (при RK1 = 10...47 кОм), так и со значительным — до 47 кОм — с одним и тем же датчиком. Это позволяет, если есть возможность выбора резистора R3, использовать в термостабилизаторе либо низкоомный, либо высокоомный делитель R2R3R4.

Необходимо отметить, что характеристики терморезисторов в одной партии весьма близки. Определив экспериментально зависимость сопротивления от температуры для одного прибора, с достаточной для практики точностью можно пользоваться этим значением для всей партии. Аппроксимировать зависимость $RK_т = f(T)$ очень удобно, используя формулу Штайнхарта-Харта [3]:

$$1/T = A + B \cdot \ln RK_т + C(\ln RK_т)^3,$$

где температура измеряется в градусах Кельвина.

Это выражение целесообразно использовать для весьма широкого интервала изменения температуры, например, от 10 до 100°С. Необходимо лишь измерить значения $RK_т$ при трех значениях температуры T_1, T_2 и T_3, подчиняющихся условиям: $(T_2 - T_1) < 50$ К и $(T_3 - T_2) < 50$ К.

Параметры А, В и С находят путем решения системы из трех линейных уравнений:

$$\begin{cases} 1/T_1 = A + B \cdot \ln RK_{T1} + C(\ln RK_{T1})^3; \\ 1/T_2 = A + B \cdot \ln RK_{T2} + C(\ln RK_{T2})^3; \\ 1/T_3 = A + B \cdot \ln RK_{T3} + C(\ln RK_{T3})^3. \end{cases}$$

Для решения системы можно воспользоваться, например, программируемым калькулятором МК-54 и программой расчета из [4] (с.22). Расчет сопротивления терморезистора по формуле Штайнхарта-Харта подтвердил высокую точность аппроксимации. В пределах от 20 до 100°С расхождение значений температуры, соответствующих измеренному и рассчитанному значениям $RK_т$, не превысило 0,1°С. Таким образом, зная зависимость $RK_т = f(T)$ для большого температурного интервала терморезистора, можно выделить любой узкий — 3...5°С — и определить для него значения RK_{T1} и RK_{T2}.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виглеб Г. Датчики (пер. с нем.) — М.: Мир, 1989.
2. Терморезисторы. — Радио, 1970, № 1, с. 55 — 58.
3. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC (пер. с англ.; под ред. У.Томпкинса, Дж. Уэбстера). — М.: Мир, 1992.
4. Епанечников В.А., Цветков А.Н. Справочник по прикладным программам для микрокалькуляторов. — М.: Финансы и статистика, 1988.
5. Цыгикало Г. Высокоточный термостабилизатор. — Радио, 1993, № 4, с. 35 — 37.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

При изготовлении печатной платы из фольгированного материала радиолюбители обычно пользуются одним из двух известных способов: либо прорезают дорожки по линейке резаком (так называемые резаные платы), либо покрывают дорожки слоем лака или краски, а затем остальную фольгу стравливают в растворе кислоты или хлорного железа (травленые платы).

Травленые платы более похожи на заводские по внешнему виду, поэтому многие предпочитают именно этот способ. Однако здесь их подстерегает множество трудностей. Одна из них — чем покрывать дорожки? Краска и лак доступны, хорошо противостоят травильному раствору, но ими очень трудно выполнять рисунок дорожек, а после травления много времени уходит на удаление защитного слоя.

В журнале "Радио" было опубликовано много вариантов лака и различных составов для покрытия дорожек перед травлением. Я перепробовала почти все и пришла к выводу, что наиболее удобен лак на основе клея ПВА. Экспериментируя с этим клеем, удалось найти весьма простой состав, не требующий дефицитных компонентов, контрастный по цвету, быстро сохнущий, легко наносимый на плату самыми разными инструментами и хорошо противостоящий травильному раствору.

Состав представляет собой смесь трех объемных частей клея ПВА и одной части водорастворимой туши. Количество состава готовлю на один раз с небольшим запасом, но его можно и хранить непродолжительное время. Загустевший состав разбавляю водой.

Рисунок выполняю обыкновенными перьями (широкие линии — плакатными). После полного высыхания заготовку опускаю в травильную ванну с остуженным до 50...60°С раствором поваренной соли (2 столовых ложки) и медного купороса (1 столовая ложка) в горячей воде (1 литр).

Травление продолжается около четырех часов. За это время красящее покрытие набухает и без осложнений смывается лоскутом ткани под струей воды. Качество дорожек — очень хорошее, боковое подтравливание отсутствует.

Е.ПАВЛОВА

г. Иркутск

МНОГОСЛОЙНЫЕ МОНТАЖНЫЕ ПЛАТЫ

В "Радио", 1993, № 3 на с. 25 прочитал статью А. Вавилова и С. Решетняка "Вариант монтажа радиолюбительских устройств", которая меня заинтересовала. Действительно, изготовление плат в домашних условиях всегда трудоемко и часто себя не оправдывает. Поэтому радиолюбители будут продолжать поиски способов упрощения и удешевления этого процесса. Хочу познакомить читателей с результатами своей работы. Мой способ монтажа иначе, чем "прошивкой", очевидно, не назовешь, только он проще.

Проводником тоже служит тонкий медный провод, но инструментом - обычная толстая швейная игла. "Плата" представляет собой пакет из перемежающихся слоев бумаги и полиэтиленовой пленки. Проводники располагают внутри пакета, на поверхность выходят только петли-пятачки для припайки выводов деталей. Упрощенно это показано на рис. 1.

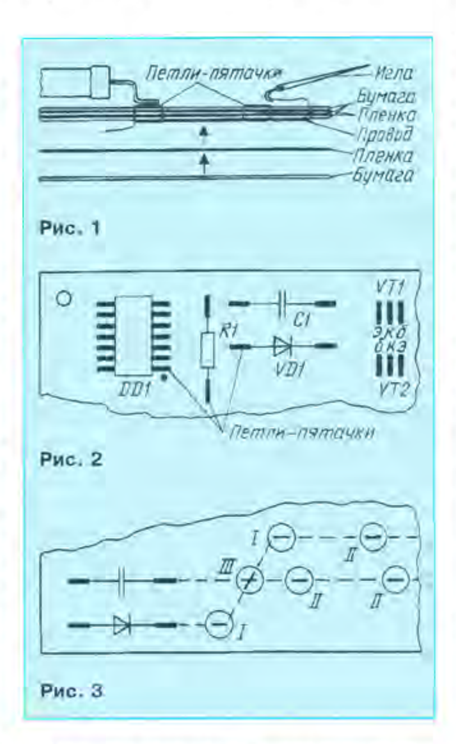


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

На листе клетчатой бумаги рисуют контуры элементов будущего устройства, их обозначение и тип, расположение выводов и пятачки. Затем согласно схеме соединяют пятачки между собой. Соединения "размещают" в несколько слоев (этажей), используя для этого цветные карандаши. По окончании этой операции получают карту прошивки.

После этого приступают к изготовлению "платы". На лист бумаги в масштабе 1:1 переносят рисунок расположения деталей, но без линий проводников. Лист переворачивают рисунком вниз, накладывают слой полиэтиленовой пленки, сверху еще лист бумаги и проглаживают пакет горячим утюгом так, чтобы листы бумаги склеились. Затем сверху накладывают еще слой полиэтиленовой пленки и еще лист бумаги, и снова проглаживают утюгом. Обычно для первого этапа изготовления платы бывает достаточно четырех слоев бумаги, склеенных пленкой.

Теперь выполняют прошивку первого слоя монтажа платы. Отрезок провода продевают на 10...15 мм в ушко иглы, подгибают и прошивают согласно карте прошивки все проводники первого слоя и монтажные пятачки, не обрывая проволоки. Затем со стороны установки деталей пятачки зачищают и облуживают. Переворачивают плату обратной стороной и боковыми кусачками удаляют ненужные проволочные соединения, оставляя только проводники, соответствующие по карте первому слою.

Далее прямо на проводники накладывают пленку, лист бумаги и снова проглаживают утюгом. После этого выполняют прошивку второго слоя. Так слой за слоем прошивают весь многослойный монтаж. Для нормальной жесткости платы необходимо 8—10 слоев бумаги. Плата со стороны монтажа деталей выглядит примерно так, как на рис. 2.

Соседние пятачки обычно соединяют по кратчайшему пути, а для того, чтобы изменить направление проводника, в месте изгиба следует сделать петлю на лицевую сторону платы (места I на рис. 3). Для длинных проводников, чтобы они не провисали, также целесообразно выполнить одну-две петли (например, места II); это избавит от возможных замыканий при прошивке последующих слоев.

Проводники одного слоя можно взаимно пересекать, нужно только у одного из них выполнить петлю (место III). Провод лучше всего использовать неизолированный. Толщину провода следует выбирать исходя из значения тока через самую нагруженную цепь.

Описанным способом я пользуюсь уже более трех лет, выполнил много устройств различного назначения и никогда не был в нем разочарован.

Н.ЦВЕТОВ

пос. Березовка Пермской обл.

ПОДГОТОВКА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ К ЛУЖЕНИЮ

Обычно перед облуживанием дорожек изготовленной в домашних условиях печатной платы их обезжиривают ацетоном, зачищают наждачной бумагой. Я же предлагаю для этой цели пользоваться обыкновенной кухонной пастой для мытья посуды. Паста надежно очищает дорожки и от следов жира, и от окислов. При этом вам не придется вдыхать вредные испарения ацетона. Кстати, зачистка проводников наждачной бумагой сопряжена с истончением и без того тонких печатных проводников.

Г.ДУДАРЕВ

г. Лосино-Петровский Московской обл.

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

В. БРЕВДО, В. ПАВЛИКОВ, г. Санкт-Петербург

В течение многих лет НИИРПА им. А. С. Попова был головным предприятием в области разработки отечественной электроакустической аппаратуры профессионального и бытового назначения. Здесь создано, а затем внедрено в производство на различных предприятиях большое число моделей микрофонов, стереотелефонов, звуковых колонок для систем звукоусиления, рупорных громкоговорителей народнохозяйственного назначения, профессиональных контрольных акустических агрегатов для телерадиодомов, а также высококачественных бытовых акустических систем. В разное время мы уже знакомили читателей с отдельными моделями бытовых АС, разработанными НИИРПА. В публикуемой ниже статье специалисты института В. Бревдо и В. Павликов рассказывают о последних работах института в области электроакустической аппаратуры.

Большое внимание в НИИРПА им. А. С. Попова всегда уделялось созданию высококачественных АС, поэтому неудивительно, что именно здесь была разработана и первая в нашей стране акустическая система категории Super Hi-Fi — "100АС-001 Орбита". По объективным характеристикам эта АС значительно превышала минимальные требования, предъявляемые международными стандартами к аппаратуре "высокой верности воспроизведения", а по качеству звучания не уступала АС таких известных фирм, как KEF (Великобритания), Yamaha (Япония) и др.

Несколько позже институтом был разработан ряд АС с нетрадиционными (неэлектродинамическими) излучателями. Это — "25АСЭ-101" с электростатическим излучателем, которая внедрена в производство и выпускается ПО "Завод им. Калинина" в г. Санкт-Петербурге; "150АСАТ Электроника" и "75АСАТ" с преобразователями Хейла. Первая из них выпускается заводом "Ферроприбор" в г. Красное Село, а вторая передана для внедрения в производство на завод "Пунане РЭТ" в г. Таллине (Эстония). Продолжались работы и по совершенствованию высококачественных АС с электродинамическими головками. В результате были разработаны системы "150АС-001", "Корвет" и "Кливер". Они выпускаются заводами "Ладога" Ленинградской обл. и "Красный Луч" (Украина).

Специалисты института принимали участие и в разработке многих выносных и встроенных АС, как выпускавшихся, так и выпускающихся до настоящего времени различными предприятиями России, Украины, Эстонии и других стран СНГ.

В 1993—1994 годах институт работал над созданием ряда новых выносных АС высокой верности воспроизведения и АС, предназначенных для музыкальных центров классов "Мини" и "Миди", а также над разработкой громкоговорителей и АС для телевизионных приемников с улучшенным качеством воспроизведения звука.

Основной особенностью вновь разрабатываемых головок громкоговорителей является применение для их диффузоров не традиционной целлюлозно-бумажной массы, а специально созданного для этих целей пленочного полимерного материала на основе полипропилена и полиэтилена низкого давления. Новые материалы имеют ряд существенных преимуществ перед применявшимися ранее. Во-первых, они имеют более высокие физико-механические характеристики, в частности, у них существенно выше жесткость на изгиб и меньше внутренние механические потери. Во-вторых, новые материалы более стойки к воздействиям различных факторов внешней среды, что исключает необходимость введения дополнительных пропиток и покрытий диффузоров. И в-третьих, они позволяют использовать для изготовления диффузоров современные высокопроизводительные технологические процессы, такие как термовакуумное формование, горячее прессование из листа или литье под давлением.

Последнее обстоятельство дает возможность, помимо улучшения повторяемости характеристик от изделия к изделию, привлечь к процессу производства громкоговорителей и акустических систем новые предприятия, не обладающие возможностями организации у себя производства диффузоров из бумажной массы. На наш взгляд, это особенно важно в современных условиях все углубляющейся конверсии предприятий оборонной промышленности.

На достоинства синтетических материалов в связи с возможностью их использования для изготовления диффузоров головок громкоговорителей за рубежом было обращено внимание еще более 15 лет назад. Тогда же начались интенсивные исследования в этой области. Их результатом явились разработка и появление на мировом рынке большого количества моделей АС, диффузоры головок громкоговорителей которых выполнены из синтетических материалов на основе полиолефинов (полипропилена, полиэтилена). К настоящему времени более 40% АС, выпускаемых такими известными фирмами, как Mission, KEF, Magnat, Philips, ESS, JVC, Pioneer и др., имеют головки с диффузорами из синтетических материалов.

В течение ряда лет над созданием отечественного синтетического материала для диффузоров головок громкоговорителей работал и НИИРПА им. А. С. Попова совместно с ОНПО "Пластполимер". Эти работы завершились созданием специальных композиций на основе полипропилена и полиэтилена низкого давления, обладающих более высокими, по сравнению с бумагой, физико-механическими свойствами и более высокой по сравнению с исходными полиолефинами адгезивной способностью, позволяющей приклеивать диффузоры без дополнительной обработки их поверхности обычными клеями типов БФ, ПВА, 88НП.

Еще одной особенностью заканчивающихся в настоящее время разработок новых АС является применение в некоторых из них нетрадиционных низкочастотных акустических оформлений резонансного типа, позволяющих обеспечить эффективное воспроизведение низких частот при сравнительно небольших габаритах корпуса и амплитудах смещения подвижных систем низкочастотных громкоговорителей.

При таких акустических оформлениях низкочастотные головки устанавливаются внутри корпуса АС в перегородке, разделяющей корпус на две части (рис. 1). В результате передняя и задняя стороны диффузора работают каждая на свой объем. Если в одном из этих объемов установить трубу фазоинвертора, то громкоговоритель будет создавать звуковое давление вблизи резонансной частоты колебательной системы, образованной гибкостью воздуха в этом объеме и массой воздуха в трубе фазоинвертора. Остальные частоты будут подавляться. В отличие от фазоинвертора, эта система обеспечивает менее крутой спад АЧХ звукового давления на самых низких частотах (12 дБ/окт вместо 18 дБ/окт), характерный для закрытого акустического оформления, сохраняя при этом достоинства фазоинвертора — меньшие смещения подвижной системы и больший уровень звукового давления на низких частотах.

Другой тип резонансного низкочастотного оформления можно получить, установив трубы фазоинвертора в оба объема (рис. 2). При этом больший объем настраивается на более низкую частоту, а меньший — на более высокую. При таком оформлении громкоговоритель работает с максимальной отдачей и минимальными смещениями подвижной системы. Однако крутизна спада звукового давления на нижних частотах получается еще больше, чем у фазоинвертора (24 дБ/окт).

Многие известные в области электроакустической аппаратуры фирмы применяют такое оформление в значительном числе моделей как профессиональных, так и бытовых АС. Причем некоторые из них, например, фирмы Bose, Elektro-Voice, JBL, Peavey используют такой принцип построения АС для создания отдельных низкочастотных блоков, которые могут эксплуатироваться совместно с различными устройствами, воспроизводящими средне-высокочастотную часть спектра реального звукового сигнала. А такие фирмы, как Jamo, KEF пошли и на создание АС, объединяющих в едином корпусе звенья, воспроизводящие весь спектр подводимого сигнала.

Поскольку устоявшихся названий для описанных выше типов акустических оформлений в рекламной и технической

литературе пока не встречается, и, наоборот, некоторые фирмы, претендуя на приоритет в этой области, дают АС с таким оформлением свои названия (например, фирма Bose все свои системы с резонансными оформлениями называет "Acoustimass"), авторы предлагают акустические оформления с одним фазоинвертором называть "закрытыми фазоинверторами", а с двумя — "двойными фазоинверторами" или "двойная настройка".

Остановимся теперь несколько подробнее на технических характеристиках, области применения и конструктивных особенностях разрабатываемых в настоящее время в НИИРПА бытовых АС.

Высококачественная выносная акустическая система "150АС-004" (рис. 3) предназначена для работы в составе высококачественных комплексов бытовой радиоприемной, звукозаписывающей и воспроизводящей аппаратуры; по своим электроакустическим характеристикам и качеству звучания соответствует требованиям отечественного ГОСТ 23262—88 для АС высшей группы сложности и рекомендациям Международной электротехнической комиссии (МЭК) 581-7 для акустической аппаратуры высокой верности воспроизведения (Hi-Fi). Эта АС представляет собой двухполосную систему, состоящую из деревянного корпуса, отделанного шпоном ценных пород дерева, двух низкочастотных громкоговорителей диаметром 200 мм и одного мощного купольного высокочастотного громкоговорителя со звуковой катушкой диаметром 39 мм. Корпус имеет современную форму, вытянутую в вертикальной плоскости — так называемая "колонна", с минимальными размерами в горизонтальной плоскости; при этом высокочастотный громкоговоритель расположен на лицевой панели корпуса между низкочастотными громкоговорителями. Такие форма корпуса и расположение громкоговорителей обеспечивают оптимальный наклон рабочей акустической оси в сторону сидящего слушателя и обеспечивают хорошую локализацию звукового образа при прослушивании стереофонических программ. Диффузоры низкочастотных громкоговорителей изготовлены методом термовакуумного формования из упоминавшегося выше пленочного полимерного материала, мембрана высокочастотного громкоговорителя выполнена из бакелизированной натуральной ткани с покрытием специальным вибродемпфирующим материалом.

Применение указанных материалов для громкоговорителей позволило получить чистое, без призвуков, звучание АС. Электрические фильтрующе-корректирующие цепи данной АС оптимизированы на ЭВМ с учетом реальных характеристик громкоговорителей и обеспечивают малую неравномерность АЧХ по звуковому давлению и симметричные характеристики направленности АС.

Основные технические характеристики "150АС-004". Диапазон воспроизводимых частот — 40...25 000 Гц; характеристическая чувствительность — 87 дБ/Вт/м; предельная долговременная электрическая мощность — 150 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом.

Высококачественная выносная акустическая система "150АС-005" (рис. 4) также может быть использована в составе высококачественных комплексов бытовой радиоприемной, звукозаписывающей и воспроизводящей аппаратуры. Как и "150АС-004", по своим объективным характеристикам и качеству звучания она удовлетворяет требованиям МЭК 581-7 и ГОСТ 23262—88 для АС высшей группы сложности.

"150АС-005" относится к трехполосным акустическим системам. Она состоит из деревянного корпуса, покрытого шпоном ценных пород дерева, двух низкочастотных громкоговорителей, аналогичных применяемым в "150АС-004", одного среднечастотного (так называемого "Mid-Bass") и одного купольного высокочастотного. Корпус АС имеет современную форму типа "колонна", при этом на лицевой панели расположены "Mid-Bass" и высокочастотный громкоговорители, а два низкочастотных — установлены внутри корпуса, образуя описанное выше "резонансное" акустическое оформление типа "закрытый фазоинвертор", выходящее на лицевую панель корпуса лишь отверстием фазоинвертора. Конструкции низкочастотных и "Mid-Bass" громкоговорителей и материал их конических диффузоров аналогичны применяемым в "150АС-004", а купольная мембрана высокочастотного громкоговорителя изготовлена из нового материала — биологически полученной целлюлозы (так называемой "Био" или "Бактериальной" целлюлозы). Основными достоинствами, определяющими перспективность этого материала, являются экологическая чистота исходных компонентов, отходов его производства и самого процесса его получения. Физико-механические свойства "биоцеллюлозы" превышают свойства целлюлоз, получаемых из древесины путем ее химической обработки.

Электрические фильтры этой АС, оптимизированные на ЭВМ под реальные характеристики громкоговорителей, обеспечивают малую неравномерность АЧХ по звуковому давлению и симметричные характеристики направленности АС.

Основные технические характеристики "150АС-005". Диапазон воспроизводимых частот — 40...25 000 Гц; характеристическая чувствительность — 87 дБ/Вт/м; предельная долговременная электрическая мощность — 150 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 4 Ом.

Выносная акустическая система "50АС-201" предназначена для применения в составе музыкальных центров среднего размера (так называемый "мидикласс"). По своим электроакустическим характеристикам АС соответствует требованиям ГОСТ 23262—88 для второй группы сложности; по качеству звучания, оцененному экспертами фирмы Sony, "50АС-201" превосходит аналогичные АС модели "SS-107A" этой фирмы.

"50АС-201" — традиционная двуполосная система. Состоит из деревянного корпуса, отделанного шпоном ценных пород дерева и тонированного в черный цвет, низко- и высокочастотного громкоговорителей, установленных на лицевой панели корпуса. Лицевая панель, по желанию потребителя, может закрываться декоративной рамкой с тканью. Конические диффузоры головок громкоговорителей изготовлены из специальной композиции целлюлозно-бумажной массы, диаметр низкочастотной головки громкоговорителя 160 мм, а высокочастотной — 63 мм. Следует отметить, что разработанные и освоенные в опытном производстве НИИРПА низко- и высокочастотный громкоговорители могут применяться и в других, в том числе автомобильных АС. Электрические фильтры "50АС-201", как и у других АС, оптимизированы на ЭВМ под реальные характеристики громкоговорителей и обеспечивают малую неравномерность АЧХ по звуковому давлению и симметричные характеристики направленности АС.

Основные технические характеристики "50АС-201". Диапазон частот — 63...20 000 Гц; характеристическая чувствительность — 86 дБ/Вт/м; предельная долговременная электрическая мощность — 50 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом.

Система акустическая "25АС-204 ТВ" (рис. 5) рассчитана на работу в бытовых телевизионных приемниках 5-6-го поколений, а также в составе комплексов бытовой радиоприемной, звукозаписывающей и воспроизводящей аппаратуры. По своим электроакустическим характеристикам эта АС удовлетворяет требованиям ГОСТ 23262—88 для АС второй группы сложности. "25АС-204 ТВ" — дву-

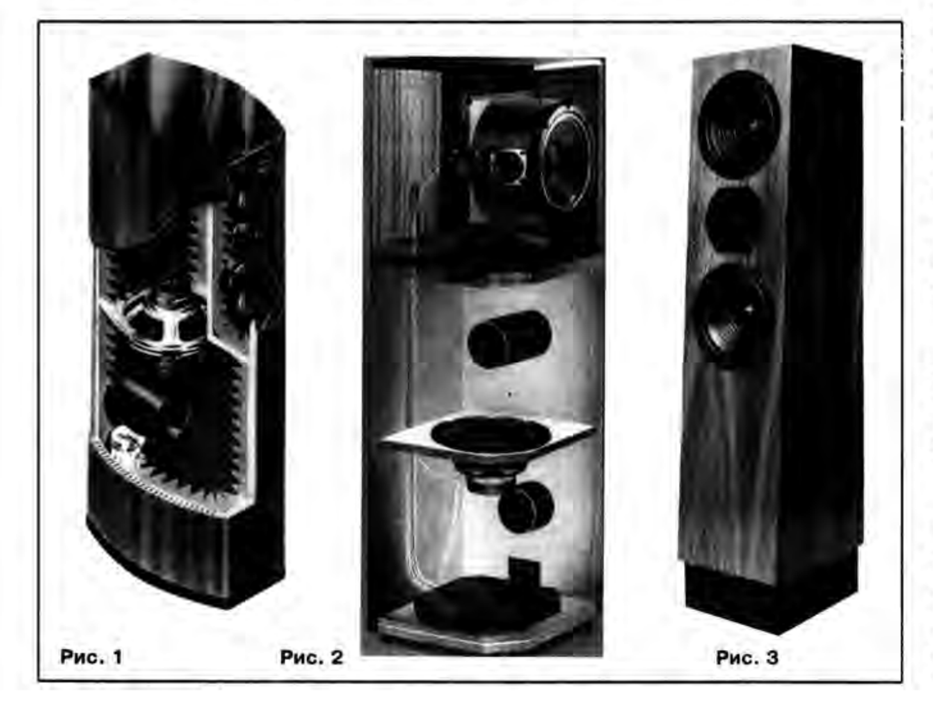


Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3



Рис. 4　　Рис. 5

полосная система, состоит из низкочастотной части, имеющей описанное выше "резонансное" акустическое оформление типа "двойная настройка" с одним низкочастотным громкоговорителем, и высокочастотной части с использованием широкополосного громкоговорителя 5 ГДШ-1. Применение такого нетрадиционного низкочастотного акустического формления позволяет получить минимальный (для данного низкочастотного громкоговорителя) фронтальный размер корпуса АС, определяемый практически высотой громкоговорителя, что необходимо для телевизионных приемников с точки зрения обеспечения современного дизайна так называемого "мониторного" типа. С учетом сказанного, фронтальный размер (ширину) "25АС-204 ТВ" удалось довести до 90 мм при диаметре примененного низкочастотного громкоговорителя более 100 мм. Конструктивно "25АС-204 ТВ" может быть выполнена как выносной, т. е. в отдельном от ТВ приемника корпусе, так и встроенной в корпус телевизора. Выносная АС может применяться и в комплекте с имеющейся у потребителя звуковоспроизводящей аппаратурой, в том числе автомобильной.

Основные технические характеристики "25АС-204 ТВ". Диапазон воспроизводимых частот — 63...16 000 Гц; характеристическая чувствительность — 85 дБ/Вт/м; предельная долговременная мощность — 25 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 4 Ом.

По всем описанным выше акустическим системам и громкоговорителям, входящим в их состав, в 1994 г. закончились ОКР, после чего часть из них начала выпускаться опытным производством НИИРПА, а часть этих разработок может быть предложена, на оговоренных условиях, заинтересованным предприятиям для внедрения.

В заключение авторы выражают благодарность Алдошиной И. А. за руководство всем комплексом описанных работ, а также многим сотрудникам института за организационную и техническую помощь, оказанную в ходе их выполнения.

■

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСТРАНЕНИЕ РОКОТА В ТЕЛЕВИЗОРЕ "ЮНОСТЬ 32ТЦ309Д"

Владельцам телевизоров "Юность 32ТЦ309Д" хорошо знаком раздражающий рокот кадровой частоты, не зависящий от положения регулятора громкости, и особенно неприятный при тихом прослушивании звукового сопровождения. Поиск причин позволил обнаружить конструктивные недоработки этой модели. Одна из них — неудачное расположение печатных проводников общего провода на плате модуля радиоканала МРК-П. В результате ток питания модуля кадровой развертки МК-П, проходя через плату радиоканала, создает падение напряжения, пульсации которого попадают в канал звука. Эту причину можно легко устранить, соединив между собой толстым проводником контакт 5 разъема X2 и контакт 6 разъема X3 на плате модуля МРК-П со стороны печатных проводников.

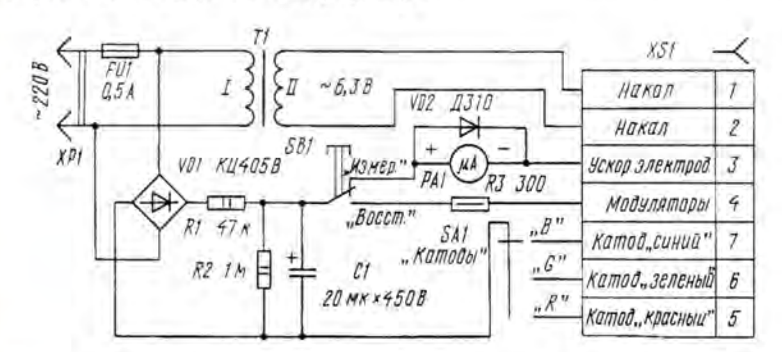
Вторая причина — магнитные наводки на модуль радиоканала со стороны расположенной в непосредственной близости отклоняющей системы. Чтобы убедиться в этом, достаточно выдвинуть модуль радиоканала из корпуса, отдалив его от отклоняющей системы. Рокот снижается. Попытки полностью ликвидировать эти наводки к успеху, к сожалению, не привели. Значительно снизить их удалось после установки магнитного экрана между отклоняющей системой и модулем радиоканала. Экран представляет собой стальной лист толщиной около 1 мм и размерами 200х120 мм. Для предотвращения случайных замыканий он обклеен изоляционным материалом, например лакотканью, и прикреплен к каркасу телевизора.

Э.РИНКУС

г. Москва

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА ЛУЧЕЙ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ КИНЕСКОПОВ

Рассмотренное в статье Д. Богатырева и Н. Матюхина "Прибор для измерения тока лучей и восстановления кинескопов" ("Радио", 1993, № 1, с. 20, 21) устройство для проверки и восстановления кинескопов можно считать самым простым среди аналогичных ранее описанных приборов. Оно обладает весьма ценными потребительскими свойствами — удобством в работе и оперативностью контроля за процессом восстановления. Однако, оказывается, и его можно еще более упростить. Схема модернизированного устройства показана на рисунке. Это позволяет уменьшить габариты и массу прибора.



Во-первых, для получения повышенного напряжения можно использовать не специальную (повышающую) обмотку громоздкого силового трансформатора (который не так просто сейчас найти), а непосредственно напряжение сети (220 В). После выпрямления (диодным мостом) и сглаживания (оксидным конденсатором) это обеспечивает постоянное напряжение 310 В, что вполне достаточно для такого прибора. Во-вторых, для питания цепей накала кинескопа можно применить малогабаритный накальный трансформатор. Наконец, в-третьих, изменив включение микроамперметра, удается отказаться от использования сдвоенной кнопки П2К, применив обычный (одинарный) микропереключатель, что не только упрощает коммутацию, но и повышает надежность устройства. Очевидно, что последнее изменение можно сделать и в исходном устройстве.

Работа с прибором ничем не отличается от ранее рассмотренной.

Время полной зарядки конденсатора C1 равно примерно 5 с. Именно такими (не меньше) должны быть паузы между нажатиями на кнопку SB1. Это обеспечивает наибольшую эффективность очистки поверхности катодов кинескопа.

В. БАННИКОВ

г. Москва

АУДИОКАССЕТЫ

Е.КАРНАУХОВ, г. Москва

Аудиокассеты уже длительное время удерживают позиции наиболее популярных носителей музыкальных программ. Уступая по качеству компакт-дискам (CD) и мини-дискам (MD), они тем не менее в координатах "качество—время звучания—стоимость" превосходят уже вытесненные грампластинки и постепенно "наступающие на пятки" CD и MD. Жесткая борьба на рынке спроса заставляет фирмы-изготовители непрерывно совершенствовать и обновлять свою продукцию.

На страницах "Радио" уже неоднократно рассказывалось о технических параметрах магнитных лент и компакт-кассет ("Радио", 1985, № 5, с.50; 1991, № 4, с.82; 1993, № 10, с.10). Но номенклатура компакт-кассет в торговой сети все время видоизменяется — одни ленты устаревают и уступают свое место другим, более новым. Этому способствует стремление фирм к обновлению своей продукции, да и конкурентная борьба подхлестывает, не дает остановиться на достигнутом.

Сведения о параметрах компакт-кассет все чаще стали появляться в различных радиотехнических журналах. Тем более интересно проанализировать их, чтобы найти подтверждение уже имеющейся информации. Кроме того, сопоставление данных может дать интересный материал для размышлений, если найти правильное толкование полученным результатам.

Сегодня читателям предлагается материал тестовых испытаний компакт-кассет, проведенных с разрешения экспортеров продукции Чешской Государственной лабораторией магнитных носителей "ВУЗОРТ". По мере поступления новой информации редакция будет информировать читателей в кратких отчетах о результатах таких испытаний.

Таблица 1

Группа лент	Тип кассет	Коэффициент гармоник (THD_{250}), %	Уровень записи при K_r =3 % (MOL), дБ	Относительная чувствительность на частоте 315 Гц (S_{315}), дБ	Относительная чувствительность на частоте 10 кГц (S_{10k}), дБ	Шумы покоя (BN), дБ	Макс. ур. записи 10 кГц, (SOL_{10}), дБ	Неравномерность чувствительности на частоте 315 Гц (Var_{315}), дБ	Неравномерность чувствительности на частоте 10 кГц, (Var_{10k}), дБ	Выводы экспертов
	Образ. лента R723DG	0,84	4,3	-20=0	-19,6=0	53,4	-7=0	0,3	0,3	
	BASF FE 90	0,5	4,8	0,1	0,3	53,6	0,1	0,2	0,2	1, 17
	Fuji DR-Ix60	0,9	3,2	-1,1	0,3	54,2	0,9	0,2	0,3	2, 3, 19
	JVC GI 90	1,3	2,4	1,6	-0,8	54,0	-0,1	0,2	0,2	18
	Maxell UR-90	0,7	4,3	-0,1	-0,1	53,6	-0,1	0,2	0,2	4, 5, 19
	Maxell XLI-S 60	0,4	6,2	0,3	1,6	53,8	2,2	0,2	0,2	6
	RAKS CD-SX 90	0,8	4,6	-0,4	1,0	54,4	1,4	0,2	0,2	7, 6, 20
	RAKS CD-X 90	0,9	4,8	-0,7	0,9	54,4	1,4	0,2	0,2	8, 21
МЭК I	RAKS ED-SX 90	0,5	4,8	0,3	-0,5	53,8	-1,8	0,2	0,2	8, 19
	RAKS ED-X 90	0,7	4,5	0,3	-0,6	53,9	-1,4	0,2	0,2	9, 19
	SKC GX 90	0,4	5,0	-0,4	-2,8	52,8	0,6	0,2	0,3	10, 20
	SKC LX 90	0,8	3,8	-1,3	-1,8	54,6	-1,5	0,2	0,2	19
	Sony HF 90	0,6	4,4	-0,8	0,3	54,1	0,4	0,2	0,2	2, 20
	Sony HF-S 90	0,4	5,5	0,0	1,9	55,0	2,0	0,2	0,2	11,10,20
	TDK D 90	0,4	4,8	0,0	1,4	53,5	0,9	0,2	0,2	6
	TDK AD 90	0,4	6,1	0,2	2,6	54,8	3,0	0,2	0,2	6
	TDK AR 90	0,5	7,4	1,1	1,9	55,0	1,0	0,2	0,2	1, 17,20
	Образ. лента U564W	1,2	4,3	-20=0	-19,8=0	58,2	-6,4=0	0,3	0,3	
	BASF Chrom EX II 90	1,6	3,3	-1,0	0,1	62,5	0,2	0,2	0,2	12,13,18
	BASF CM II 90	1,5	3,4	-1,0	0,9	62,2	0,2	0,2	0,2	12,21
	BASF CS II 90	1,4	3,7	-0,9	1,1	62,4	0,2	0,2	0,2	2, 10,21
	BASF TPII 90	0,8	4,8	-0,1	1,6	60,5	0,2	0,1	0,2	4, 10,15
	Fuji JP II 60	1,2	4,0	-0,9	-1,5	60,9	-0,2	0,3	0,4	3, 21
	JVC UF II 90	1,5	3,7	-0,8	0,4	62,0	0,4	0,2	0,3	12, 21
	Maxell XL II 60	1,1	3,8	-0,5	-0,1	61,4	0,4	0,2	0,2	2, 21
	Maxell XL II-S 90	0,4	5,4	-0,3	2,2	60,5	2,3	0,2	0,2	6, 15
	RAKS Cabrio 90	0,8	5,3	0,0	-2,0	61,0	-1,3	0,2	0,2	14,15,21
МЭК II	RAKS SD-X 90	1,7	4,3	0,0	-1,7	59,6	-0,8	0,2	0,3	21
	RAKS SD-SX 60	0,7	5,1	0,0	-2,1	61,4	-1,1	0,2	0,3	14, 21
	Sony UX 90	1,6	3,5	-0,7	-1,0	60,8	-0,6	0,2	0,2	2, 21
	Sony UX-S 90	1,2	4,3	-1,0	1,0	62,0	0,6	0,2	0,2	12
	Sony UX-Pro 90	1,0	5,0	-0,2	1,1	60,3	2,4	0,2	0,2	14
	TDK SF 90	1,1	4,3	0,1	0,7	61,1	0,7	0,2	0,3	15, 21
	TDK SA 90	1,1	4,3	0,0	0,8	61,4	0,4	0,2	0,2	6
	TDK SA-X 90	0,8	4,9	1,0	2,6	61,5	2,5	0,2	0,3	1, 7, 14
	TDK SA-XS 90	0,9	5,0	1,0	2,6	62,2	2,2	0,2	0,2	1, 6, 15
	Образ. лента E912BH	1,08	5,1	-20=0	-19,8=0	55,1	0,0=0	0,2	0,2	
	Sony M-XR 90	1,0	5,5	0,1	1,4	57,9	1,5	0,1	0,2	6
МЭК IV	Sony SMM 90	0,4	7,7	1,8	2,4	57,4	3,0	0,2	0,3	11, 14,16
	TDK MA 90	0,9	6,1	0,6	3,5	57,4	2,3	0,1	0,2	6
	TDK MA-X 60	1,1	6,3	0,0	3,2	57,8	0,3	0,1	0,2	1, 11
	TDK MA-XG 90	0,8	6,6	0,6	3,3	58,3	1,8	0,2	0,2	1,7,12,14

Примечания: 1— равномерная АЧХ; 2 — малое трение; 3 — тонкий футляр; 4 — отличная конструкция корпуса; 5 — хороший ракорд; 6 — высокие показатели параметров; 7 — двуслойная лента; 8 — хорошая прижимная пружина; 9 — самая дешевая из С-90; 10 — малые искажения; 11 — прекрасная по уровню шума; 12 — хорошая по уровню шума; 13 — экологически чистая; 14 — отличная по уровню записи; 15 — отличная теплостойкость; 16 — керамический корпус; 17 — сравнительно высокий уровень шумов; 18 — средние показатели параметров; 19 — невысокие показатели параметров; 20 — посредственная чувствительность; 21 — посредственные показатели искажений и чувствительности.

Таблица 2

Оценка параметров в классе МЭК I					
Параметры	R723DG	Слабое	Посредственное	Хорошее	Отличное
Коэффициент (THD250), %	0,84	>2,1	2,0...0,9	0,9...0,4	<0,4
Уровень (MOL), дБ	4,3	<0,5	0,5...4,0	4,0...6,0	>6,0
Чувствительность (S315), дБ	-20,0=0	<-2,0	-2,0...0,0	0,0...1,0	>1,0
Частот. характер. (S10K), дБ	-19,6=0	<-3,0	-3,0...0,0	0,0...1,8	>1,8
Шумы покоя (BN), дБ	-53,4	>-51,0	-(51,0...53,5)	-(53,5...55,0)	<-55,0
Макс. ур. записи 10 кГц, дБ	-7,0=0	<-2,0	-2,0...0,0	0,0...2,0	>2,0
Неравн. чув. 315 Гц, дБ	0,3	>0,5	0,5...0,4	0,4...0,2	<0,2
Неравн. чув. 10 кГц, дБ	0,3	>0,6	0,6...0,4	0,4...0,2	<0,2
Оценка параметров в классе МЭК II					
Параметры	U564 W	Слабое	Посредственное	Хорошее	Отличное
Коэффициент (THD250), %	1,2	>2,1	2,0...1,1	1,1...0,8	<0,8
Уровень (MOL), дБ	4,3	<0,5	0,5...3,5	3,5...5,0	>5,0
Чувствительность (S315), дБ	-20,0=0	<-2,5	-2,5... -0,5	-0,5...1,0	>1,0
Частот. характер. (S10K), дБ	-19,8=0	<-3,5	-3,5...0,0	0,0...2,0	>2,0
Шумы покоя (BN), дБ	-58,2	>-55,0	-(55,0...59,0)	-(59,0...62,0)	<-62,0
Макс. ур. записи 10 кГц, дБ	-6,4=0	<-2,5	-2,5...0,0	0,0...2,0	>2,0
Неравн. чув. 315 Гц, дБ	0,3	>0,5	0,5...0,4	0,4...0,2	<0,2
Неравн. чув. 10 кГц, дБ	0,3	>0,6	0,6...0,4	0,4...0,2	<0,2
Оценка параметров в классе МЭК IV					
Параметры	E912 BH	Слабое	Посредственное	Хорошее	Отличное
Коэффициент (THD250), %	1,08	>2,1	2,0...1,2	1,2...0,8	<0,8
Уровень (MOL), дБ	5,1	<2,5	2,5...5,0	5,0...6,5	>6,5
Чувствительность (S315), дБ	-20,0=0	<-2,5	-2,5...0,5	-0,5...1,0	>1,0
Частот. характер. (S10K), дБ	-19,8=0	<-3,5	-3,5...-0,5	-0,5...2,0	>2,0
Шумы покоя (BN), дБ	-55,1	>-53,0	-(53,0...55,0)	-(55,0...57,0)	<-57,0
Макс. ур. записи 10 кГц, дБ	0,0=0	<-2,5	-(2,5...0,5)	-0,5...2,0	>2,0
Неравн. чув. 315 Гц, дБ	0,2	>0,5	0,5...0,4	0,4...0,2	<0,2
Неравн. чув. 10 кГц, дБ	0,2	>0,6	0,6...0,4	0,4...0,2	<0,2

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

В качестве испытательного магнитофона был использован модифицированный кассетный магнитофон "Sony TC-K81" с раздельными записывающей и воспроизводящей магнитными головками. Образцовая магнитная лента, условия и методика испытаний соответствовали требованиям Публикации МЭК 94, части 1, 5 и 7.

В программу испытаний входили также визуальный осмотр всех элементов изделия — упаковки, футляра, этикеток, направляющих роликов, магнитной ленты (качество поверхности и укладки).

Поскольку большинство параметров магнитных лент оцениваются как относительные, в качестве образцовых (или типовых) применялись предписанные Публикациями МЭК ленты: МЭК I — R723DG, МЭК II — U564W, МЭК IV — E912BH. Ток подмагничивания соответствует образцовой ленте МЭК, при котором максимальный уровень записи на частоте 315 равен +4,3 дБ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Результаты электрических испытаний и замечания экспертов сведены в табл.1. Табл.2 приведена в качестве критериев для определения оценки испытуемого изделия по его различиям уровней относительных значений параметров. В этой же таблице указаны параметры образцовых магнитных лент для каждой из групп МЭК.

Кроме условных наименований параметров, привычных для российских читателей, в таблицах приведены их эквиваленты, используемые в иностранной литературе. Сделано это на тот случай, если читатели будут иметь возможность заглянуть в соответствующую литературу, изданную за рубежом.

Краткая расшифровка параметров, приведенных в сводных таблицах:

K_r (THD_{250}) — коэффициент третьей гармоники, выражает процентное отношение третьей гармоники к сигналу номинального уровня (магнитный поток короткого замыкания — 250 нВб/м).

Относительная частотная характеристика или максимальный уровень записи на частоте 315 Гц (MOL), дБ, определяет наивысший допустимый уровень записи, при котором K_r не превышает 3%.

Относительная чувствительность ленты на частоте 315 Гц (S_{315}), дБ, выражает отличие уровня сигнала на данной магнитной ленте по сравнению с образцовой.

Относительная чувствительность ленты на высоких частотах (S_{10k}), дБ, измеряется на частоте 10 кГц.

Относительный уровень шумов (BN/RL), дБ, отражает отношение собственных шумов магнитной ленты, подвергнутой воздействию полей стирания и помагничивания, к номинальному уровню сигнала.

Максимальный уровень записи на высоких частотах (SOL_{10k}), дБ, отражает максимальный возможный уровень записи на частоте 10 кГц без учета уровня искажений.

Неравномерность чувствительности на средних частотах (Var_{315}) и высоких частотах (Var_{10k}), дБ, свидетельствует о неравномерности магнитного слоя ленты.

По материалам журнала "Stereo & Video", 1/I, октябрь, 1994 г.

■

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



БОРИСОВ В. Г. ЭЛЕКТРОННЫЕ АВТОМАТЫ — СВОИМИ РУКАМИ

В книге описаны основные элементы электронной автоматики бытового назначения, предлагаются для повторения в домашних условиях различные по сложности автоматически действующие приборы и устройства.

Активный пропагандист радиотехнических знаний, автор широко известной книги "Юный радиолюбитель", В.Г. Борисов в доступной и популярной форме подробно рассказывает о составляющих электронной автоматики — полупроводниковых диодах, фотоэлементах, транзисторах, некоторых микросхемах, индикаторах.

Читатель найдет в книге описания конструкций сетевого блока питания, генераторов электрических импульсов на транзисторах и логических элементах, электронных звонков и разнообразных электронных реле, электронных выключателей и переключателей (бесконтактных выключателей и сигнализаторов, автоматов световых эффектов).

В отдельной главе изложены схемно-конструкторские решения необходимых в быту электронных помощников — электронной "няни", светосигнализаторов, электронного метронома, электронной зажигалки для газовой плиты, прибора для обнаружения скрытой электропроводки, повторения и усовершенствования устройства домашних электронных игротек, в том числе игрового автомата с цифровой индикацией. Есть в книге и схемы электромузыкального автомата, кибернетические модели игрушек, конструкции измерительных приборов первой необходимости.

В заключение автор дает практические советы, связанные с изготовлением печатных плат и монтажом деталей на них.

Книга предназначена для радиолюбителей, радиомастеров, учащихся специальных средних и высших учебных заведений и широкого круга читателей, интересующихся электронной автоматикой.

Москва, издательство "Патриот", 1995

НОВЫЕ ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

Миниатюризация бытовой радиоприемной и звуковоспроизводящей аппаратуры и появление телевизоров нового поколения сделали весьма актуальной разработку новых головок громкоговорителей, удовлетворяющих предъявляемым к этим устройствам требованиям.

Редакция знакомит читателей с линейкой динамических головок громкоговорителей для современной бытовой радиоаппаратуры, выпускаемой Кировоградским заводом радиоизделий ПО "Радий".

0,25ГДШ-7

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная, кратковременная мощности соответственно — 0,25; 0,1; 0,3 и 0,4 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 50 и 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 18 дБ — 630...5000 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 800...4000 Гц — 85 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 750 ± 50 Гц; габариты — диам. 40x12 мм; масса — 0,015 кг.

0,25ГДШ-101-8; 0,25ГДШ-101-50

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 0,25; 0,1; 1; 1,5 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 и 50 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 400...3150 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне 500...3150 Гц — 89 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 450 ± 50 Гц; габариты — диам. 50x18 мм; масса — 0,06 кг.

0,5ГДШ-9

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 0,5; 0,1; 0,75; 1; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при отклонении формы АЧХ от типовой ± 6 дБ — 350...3150 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне 350...3150 Гц — 89 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 350 ± ± 50 Гц; габариты — диам. 50x13,5 мм; масса — 0,025 кг.

АЧХ головки по звуковому давлению приведена на рис. 1.

Рис. 1

1ГДШ-9

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 1; 0,5; 2; 3; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ не более 12 дБ — 315...7100 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 90± ± 2 дБ; частота основного резонанса — 330 ± 50 Гц; габариты — диам. 63x20,5 мм; масса — 0,08 кг.

АЧХ головки по звуковому давлению приведена на рис. 2.

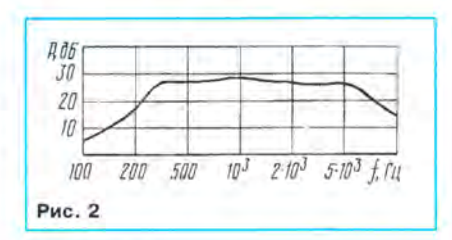


Рис. 2

1ГДШ-11

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 1; 0,5; 3; 5; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ не более 14 дБ — 315...7100 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 90 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 330 ± 50 Гц; габариты — диам. 63x22,5 мм; масса — 0,07 кг.

АЧХ головки по звуковому давлению приведена на рис. 3.

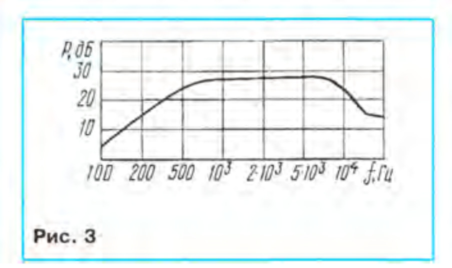


Рис. 3

1ГДШ-101

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 1; 0,5; 5; 3 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 315...7100 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 91 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 300 ± 50 Гц; габариты — диам. 80x23 мм; масса — 0,052 кг.

2ГДШ-7

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная мощности соответственно — 2; 1 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ не более 14 дБ — 200...16000 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 315...16000 — 85 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 200 ± 50 Гц; полный коэффициент гармонических искажений на частотах 400, 630, 1000 Гц — 5%; на частотах 2000, 4000, 6300 — 3%; габариты — 80x50x35,5 мм; масса — 0,15 кг.

АЧХ головки по звуковому давлению приведена на рис. 4.

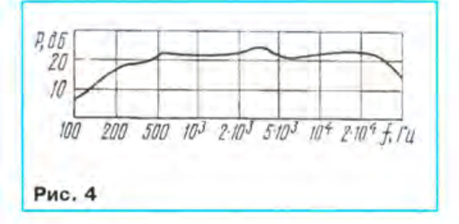


Рис. 4

3ГДШ-22

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 3; 1,5; 6; 10 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ

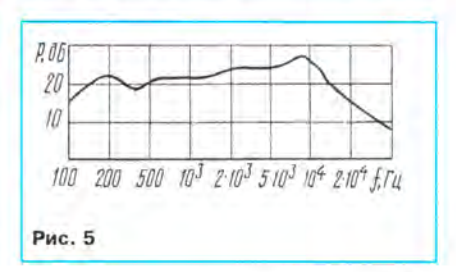


Рис. 5

12 дБ — 100...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 86 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 130 ± 20 Гц; габариты — 125х80х41,3 мм; масса — 0,34 кг.

АЧХ головки по звуковому давлению приведена на рис. 5.

3ГДШ-103

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная мощности — 3, 2, 6 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности 14 дБ — 100...16000 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 500...5000 Гц — 87 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 125 ± 25 Гц; полный коэффициент гармонических искажений на частотах 400, 630, 1000 Гц — 5%; 2000, 4000, 6300, 8000 Гц — 3%; габариты — 100х63х45 мм; масса — 0,3 кг.

3ГДШ-106

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности — 3, 1, 6, 10 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 160...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 90 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 160 ± 30 Гц; габариты — диам. 100х32 мм; масса — 0,15 кг.

3ГДШ-107

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная, кратковременная мощности соответственно — 3, 1, 6, 10 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 125...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 90 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 160 ± 35 Гц; габариты — 125х80х41 мм; масса — 0,19 кг.

4ГДШ-102-8, 4ГДШ-102-4

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная, кратковременная мощности соответственно — 4, 2, 6, 10 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8,4 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 100...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 90 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 120(+30;-20) Гц; габариты — 125х80х36 мм; масса — 0,3 кг.

5ГДШ-Н

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 5, 3, 8, 12 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 100...16000 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 315...10000 Гц — 84 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 125 ± 25 Гц; габариты — 160х57х46 мм; масса — 0,35 кг.

6ГДШ-101

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 6, 4, 8, 12 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 100...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 315...7100 Гц — 92 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 140 ± 40 Гц; габариты — диам. 125х43 мм; масса — 0,48 кг.

8ГДШ-102

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 8, 6, 12, 16 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 80...20000 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 315...10000 Гц — 85 ± 2 дБ; габариты — 160х80х60 мм; масса — 0,4 кг.

10ГДШ-101, 10ГДШ-101.01

Основные технические характеристики. Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 10, 6, 15, 20 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 4 Ома; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 125...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 87 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 125 Гц; габариты — диам.100х54 мм; масса — 0,4 кг.

Динамические головки 0,25ГДШ-101-8, 0,25ГДШ-101-50, 1ГДШ-9, 1ГДШ-101, 3ГДШ-106, 4ГДШ-102-8, 4ГДШ-102-4, 6ГДШ-101 могут применяться в самой различной бытовой радиоаппаратуре, а головка 0,25ГДШ-7 еще и в телефонных аппаратах.

Головки 2ГДШ-7, 3ГДШ-22, 3ГДШ-103, 3ГДШ-107, 5ГДШ-Н рассчитаны на работу во встроенных АС переносных телевизионных приемников, головка 8ГДШ-102 может применяться, кроме того, и в открытых выносных АС.

И, наконец, последние из линейки представленных здесь головок — 10ГДШ-101 и 10ГДШ-101.01 — предназначены в основном для автомобильных АС, но могут применяться и в другой радиоэлектронной аппаратуре.

■

ПОПРАВКА

Уточняем номер телефона, по которому следует обращаться по вопросам приобретения миниатюрных катушек для поверхностного монтажа (см. "Радио", 1995, № 6, с. 45, 46):

Тел. (04463) 6-52-22

ИМПУЛЬСНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

В основу конструкции зарядного устройства для никель-кадмиевых аккумуляторов положена идея, хорошо зарекомендовавшая себя в экспериментах энтузиастов — заменить постоянный зарядный ток последовательностью импульсов, а в паузе между импульсами измерять напряжение на аккумуляторной батарее, разряжая ее небольшим током.

Импульсный режим обеспечивает более полную зарядку. При зарядке постоянным током выбирают значение зарядного тока равным 0,1 от величины энергоемкости аккумулятора и контролируют процесс по времени. При избыточной зарядке резко повышаются температура и давление внутри аккумулятора, что может вызвать его отказ. Именно по этой причине изготовители аккумуляторов, как правило, рекомендуют длительную зарядку небольшим током — риск отказа при перезарядке при этом минимален. Если же зарядное устройство оснащено автоматической защитой и в процессе зарядки измеряется напряжение на аккумуляторной батарее под нагрузкой, то риск перезарядки минимален, поэтому зарядку можно производить бóльшим током, сократив время, и процесс может продолжаться до полной зарядки аккумулятора (а не по времени).

Основной положительный эффект связан с тем, что при импульсной зарядке уменьшается количество рассеиваемого тепла, что продлевает эксплуатацию аккумуляторов и позволяет сократить время зарядки. Известны случаи, когда путем заряда импульсным током удавалось даже "оживить" испорченные аккумуляторы.

Принципиальная схема импульсного зарядного устройства приведена на рисунке. Импульсный ключ коммутирует большой зарядный ток таким образом, что его среднее значение равно току заряда, рекомендованного для аккумулятора. В течение времени примерно одной десятой периода следования импульсов ток заряда максимален, в течение остального времени периода ток не протекает.

Устройство предназначено для зарядки от одного до десяти аккумуляторов одновременно и обеспечивает средний ток от 50 до 450 мА. Максимальный зарядный ток в импульсе может достигать значения до 5 А. Для нормальной работы зарядного устройства в таком режиме выпрямитель должен обеспечивать напряжение постоянного тока порядка 30 В, поэтому вторичная обмотка трансформатора питания рассчитана на напряжение 22,3 В переменного тока. Параметрический стабилизатор на элементах R7, VD7 предназначен для питания управляющих цепей постоянным напряжением 15 В.

Зарядный ток формируется генератором постоянного тока, выполненным на транзисторах VT1 — VT3. Стабилизатор на транзисторах VT1, VT2 поддерживает постоянный ток с точностью не хуже 1% при изменении нагрузки от короткого замыкания до 10 включенных последовательно никель-кадмиевых аккумуляторов. Значение зарядного тока устанавливается подстроечным резистором R3, а включенный последовательно с ним резистор R4 ограничивает максимальное значение тока. Формирование импульсного зарядного тока производится замыканием на общий провод базы транзистора VT1 переключением состояния транзистора VT3.

С учетом инвертирующего действия транзистора VT3, задающий генератор на микросхеме DD1 вырабатывает сигнал со скважностью 9/10, инверсный по отношению к зарядному току.

Для управления процессом зарядки применяют различные схемы защиты, каждая со своими достоинствами и недостатками. В предложенном варианте зарядного устройства защита срабатывает при напряжении на батарее аккумуляторов выше заданного. Однако это напряжение контролируется несколько необычно.

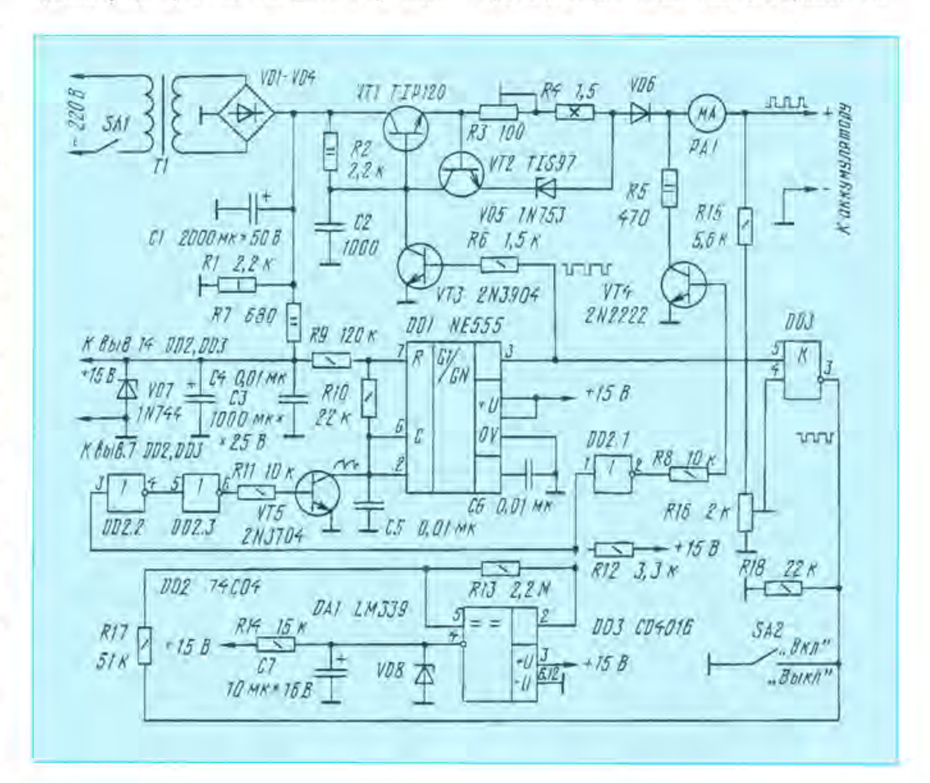
Из-за конечного внутреннего сопротивления аккумулятора напряжение на его зажимах в процессе зарядки отличается от напряжения холостого хода и, кроме того, меняется в течение периода импульсной последовательности. Для повышения точности напряжение на батарее измеряется в течение небольшого промежутка времени каждого периода, когда зарядный ток не протекает (в паузе). Кроме того, в этот момент подключается небольшая нагрузка (резистор R5). При срабатывании защиты нагрузка отключается автоматически.

Чувствительным элементом защиты является компаратор на микросхеме DA1, который сравнивает опорное напряжение, создаваемое стабилизатором с использованием стабилитрона VD8, с частью напряжения заряжаемого аккумулятора, поделенного на резисторах R15, R16. Когда это напряжение превысит опорное, откроется транзистор VT5 и частотозадающий конденсатор C5 окажется закороченным. Генерация сорвется, напряжение на выходе микросхемы DD1 станет высоким и откроет транзистор VT3 — напряжение на выходе стабилизатора становится равным нулю, зарядный ток прекращается.

Гистерезис компаратора обеспечивают резисторы R13 и R17. Значения, приведенные на схеме, не допускают повторной зарядки до тех пор, пока напряжение на батарее аккумуляторов не снизится на 30%. Величина гистерезиса может быть изменена подбором сопротивления резистора R17. При необходимости защита может быть отключена замыканием контактов переключателя SA2.

Во время измерения напряжения на батарее аккумуляторов оно подается на вход компаратора через КМОП ключ синхронно с импульсной последовательностью задающего генератора. При срабатывании защиты колебания срываются и ключ остается в открытом состоянии, обеспечивая непрерывное измерение.

Показания стрелочного миллиамперметра магнитоэлектрической системы пропорциональны среднему значению протекающего тока, таким образом из-



мeритель PA1 показывает точное значение зарядного тока.

В качестве измерителя следует применить миллиамперметр с током полного отклонения 500 мА. Транзистор стабилизатора напряжения VT1 рассеивает мощность примерно 7,5 Вт, поэтому его необходимо поместить на небольшой теплорассеивающий радиатор. Резистор R3 должен быть рассчитан на мощность рассеяния не менее 5 Вт и иметь нелинейную характеристику регулирования.

Выпрямительные диоды следует выбрать с током 6 А и допустимым обратным напряжением 100 В, а диод VD6 — на ток 2А и напряжение не менее 50 В. Стабилитрон VD8 должен иметь напряжение стабилизации 1,2 В.

Регулировка импульсного зарядного устройства проста. Установите разряженную аккумуляторную батарею (предварительно удалив из нее защитные диоды, если они имеются) и отключите систему защиты переключателем SA2. Установите ток зарядки равным одной трети от энергоемкости используемого аккумулятора и увеличьте его примерно на 5 мА для компенсации действия нагрузки резистора R5 в процессе измерения напряжения. Напряжение на батарее аккумуляторов следует контролировать точным вольтметром. В начале зарядки напряжение будет расти быстро, затем рост замедлится и оно будет оставаться почти неизменным. При приближении к полной зарядке напряжение вновь начнет быстро расти. Но более точным индикатором полной зарядки аккумулятора служит повышение температуры его корпуса. Нужно заметить, какому напряжению на аккумуляторе соответствует начало быстрого разогрева, обычно это 1,45...1,5 В на элемент. Заметьте также, сколько времени потребовалось, чтобы полностью зарядить разряженную батарею. Затем нужно включить автоматику и установить резистор R16 в положение, соответствующее порогу срабатывания автоматического отключения. Порог срабатывания следует проверить более тщательно и при необходимости откорректировать, слегка разрядив аккумулятор и повторно включив его на зарядку.

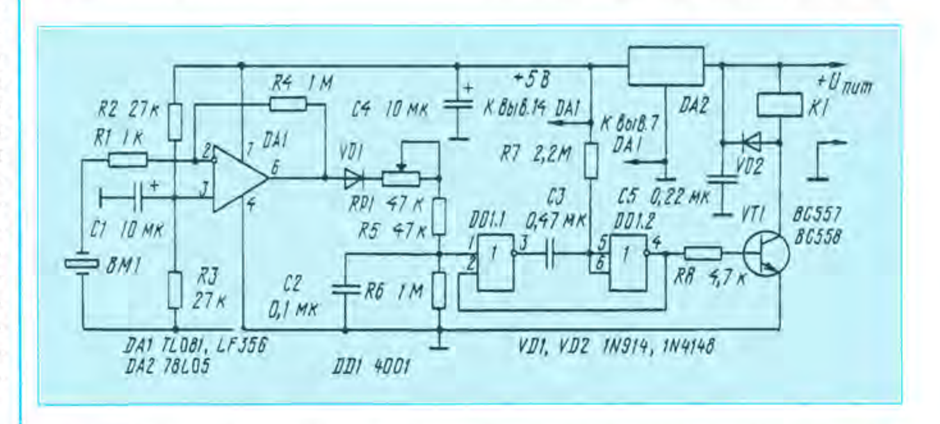
F.Lefkow A pulsed, constant current, NiCad battery charger.— "Ham Radio", 1985, № 8, р. 67—71.

Примечание редакции. В конструкции устройства в качестве выпрямительных диодов VD1—VD4 можно применить отечественные диоды Д304, Д305, Д242, Д242А, КД202В, КД213Г, диод 1N753 можно заменить стабилитроном КС162А, в качестве диода VD6 можно использовать диод КД208А, VD7 — Д815Е, VD8 — два последовательно включенных (в прямом направлении) стабистора Д220С или Д223С. Замена транзисторов: VT1 — КТ817Б, VT2 — КТ503Г, VT3 — КТ503Д, VT4 — КТ503Г, VT5 — КТ315Б. Микросхема DD1 имеет полный аналог — КР1006ВИ1, в качестве элементов микросхемы DD2 можно использовать отечественную микросхему К561ЛН2, а микросхему LM339 можно заменить на К554СА2, CD4016 — на К561КТ3. Во всех случаях, кроме замены микросхемы DD1 рекомендованной, нумерация подключения должна быть уточнена в соответствии с применяемой микросхемой.

ДЕТЕКТОР ВИБРАЦИЙ

Надежное обнаружение и измерение вибраций всегда являлось проблемой для изготовителей систем защиты, доказательством чему может служить большое число устройств, созданных для этих целей. Среди них можно назвать маятниковые устройства, ртутные выключатели, устройства с металлическими шариками, перекатывающимися по контактным пластинам, микрофонящие кабели и др. К этому множеству предлагаем добавить еще одно, но не потому, что оно лучше других, а потому, что оно проще в изготовлении из-за использования в качестве датчика пластины от пьезоэлектрического зуммера.

В предлагаемом варианте детектора вибраций, схема которого показана на рисунке, пьезоэлектрическая пластина от зуммера использована в качестве микрофона. Она имеет отчетливый пик частотной характеристики (в зависимости от типа зуммера) в области частот 1500...3000 Гц. Такая характеристика пластины позволяет с хорошей достоверностью обнаружить импульсные сигналы на фоне достаточно сильных фоновых шумов. Прижатая или приклеенная к стеклу пластина датчика мгновенно реагирует на шумы, возникающие при разрезании стекла алмазом, и не реагирует на шумы, создаваемые, например, проезжающим мимо транспортом.



Сигнал от микрофона BM1 усиливается (примерно в 100 раз) операционным усилителем DA1, выпрямляется диодом VD1 и осуществляет зарядку конденсатора C2 через резисторы RP1 и R5. Скорость зарядки зависит от положения движка переменного резистора, которым регулируют чувствительность устройства.

Когда напряжение на конденсаторе C2 достигнет значение открывания триггера на микросхеме DD1, последний переключается, открывает транзистор VT1 и включает реле K1 с задержкой на одну-две секунды.

Питание устройства производят от источника постоянного тока с напряжением 9...15 В. Стабильность питания микросхем обеспечивает стабилизатор DA2 в микросхемном исполнении.

Изготовление устройства по предлагаемой схеме не должно вызвать затруднений. В качестве реле K1 следует применить малогабаритное с током срабатывания порядка 10...20 мА и числом замыкающихся контактов, достаточным для выполнения охранных функций — включения тревожного сигнала, подачи сигнала на соответствующую централь, с которой, кстати, можно получать и напряжение питания для детектора вибраций.

Эффективность работы устройства зависит от способа его установки, в данном случае от установки самого датчика. Если необходимо защитить большое окно, то лучше датчик расположить непосредственно на стекле и экспериментальным путем выбрать такое его положение, при котором чувствительность устройства наибольшая. Но при этом надо обратить внимание, чтобы посторонние сопутствующие обстоятельства (при охране автомобиля это могут быть опадающие листья деревьев, порывы сильного ветра и др.) не оказывали на датчик воздействия — этим вы сохраните спокойствие свое и соседей.

Le Haut Parleur, № 1825

Примечание редакции. В конструкции устройства в качестве ОУ можно использовать микросхему типов К154УД2, К544УД2, КР544УД2 с соответствующими каждой конкретной микросхеме цепями коррекции, микросхемный стабилизатор — К142ЕН5А, КР142ЕН5А, для выполнения триггера можно использовать микросхему К561ЛЕ5. Транзистор VT1 кремниевый — КТ315Б, диод VD1 германиевый — 1ГД507А, VD2 — кремниевый Д223Б.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

СУЕТИН В. ВИДЕОТЕСТ. — РАДИО, 1994, № 9, с. 4—7; № 10, с. 5—7; № 11, с. 5—8.

О катушках L6, L8, L10.

Для намотки катушек L6, L8, L10 использована арматура от гетеродинных катушек транзисторных приемников, состоящая из четырехсекционного каркаса, помещенного в ферритовый (М400НН) трубчатый магнитопровод (внешним диаметром 9 и высотой 12 мм), подстроечника диаметром 2,8 и длиной 12 мм из феррита М100НН и алюминиевого экрана размерами 12x12x17 мм. Возможно также применение арматуры от катушек контуров субмодуля цветности телевизора (например, СМЦ, СМЦ-3). При намотке провод распределяют по секциям равномерно.

О других деталях прибора.

Кварцевые резонаторы на 1000, 4250 и 4406,25 кГц — из набора "Кварц-44". Возможно использование резонатора на 1000 кГц и больших размеров (например, ПР-2П-VI-1000+2 IV), но в этом случае придется предусмотреть его крепление к плате (с соответствующими монтажными точками его выводы соединяют короткими проводами).

Микросхему К561ТМ1 можно заменить на К561ТМ2, К176ТМ2. Заменяющую ИС устанавливают на то же место и соединяют ее выводы 6 и 8 с общим проводом (выводом 7).

Трансформатор питания может быть любым, обеспечивающим на вторичных обмотках переменное напряжение 2x10...12 В при токе 70 мА.

•

ГАВРИЛОВ Л. ФОТОПРИЕМНИК ДЛЯ СДУ ТЕЛЕВИЗОРА. — РАДИО, 1994, № 4, с. 8, 9.

О микросхеме DA1.

Примененный в устройстве ОУ — К544УД2А.

•

НЕЧАЕВ И. СТАБИЛИЗАТОР ТОКА НАКАЛА КИНЕСКОПА. — РАДИО, 1992, № 10, с. 38, 39.

Почему вскоре после включения устройства в сеть сильно нагревается транзистор VT5 и сгорает предохранитель FU1?

Степень нагрева транзистора VT5 зависит от напряжения на выходе выпрямителя. При напряжении 10 В и токе 0,8 А на транзисторе рассеивается мощность около 2,5 Вт, и его можно использовать без теплоотвода. Если же выходное напряжение выпрямителя равно 13...15 В, то при том же токе рассеиваемая на транзисторе мощность возрастет до 5...6,5 Вт, поэтому он будет перегреваться. В этом случае возможно неуправляемое увеличение коллекторного тока, а значит, и возрастание напряжения на подогревателе кинескопа, в результате чего сработает узел защиты на тринисторе VS1 и сгорит предохранитель FU1.

Избавиться от этого дефекта можно разными способами. Лучше всего (если, конечно, это возможно) отмотать от понижающей обмотки соответствующее число витков. Если же конструкция трансформатора не позволяет этого сделать, можно поступить иначе: либо установить транзистор VT5 на подходящий теплоотвод (критерий пригодности — повышение температуры корпуса транзистора при длительной работе не более чем до 50 °С), либо включить последовательно с предохранителем балластный резистор, гасящий избыток выходного напряжения выпрямителя (к стабилизатору должно подводиться не более 10 В). Для надежной работы мощность рассеяния резистора должна быть в два-три раза больше расчетной, равной произведению тока накала кинескопа при номинальном напряжении (6,3 В) на падение напряжения на резисторе.

Порог срабатывания защиты при необходимости можно изменить подбором резистора R9.

•

ДЛИ Ю. ТРЕХПОЛОСНЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ. — РАДИО, 1989, № 3, с. 57, 58.

Еще о замене динамических головок.

При некотором ухудшении воспроизведения высших звуковых частот в громкоговорителе вместо 6ГДВ-4 можно применить две включенные параллельно головки 3ГДВ-1 (2ГД-36). В этом случае емкость конденсатора С3 необходимо увеличить до 6 мкФ, индуктивность катушки L3 уменьшить до 0,2 мГн, а конденсатор С4 и резисторы R2, R3 исключить (т. е. превратить ФВЧ третьего порядка в ФВЧ второго порядка).

Среднечастотную головку 5ГДШ-1 (3ГД-38Е) можно заменить на 8ГДШ-1 (4ГД-35) или 6ГДШ-1 (3ГД-32). Изменения в разделительном фильтре при такой замене сводятся к увеличению сопротивления резистора R1 в первом случае до 4,3, во втором — до 5,1 Ом.

•

КОНОПЛЕВ И. ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИК С ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОМ. — РАДИО, 1995, № 2, с. 38—40.

О трансформаторе Т1.

Для питания устройства можно применить унифицированные накальные трансформаторы ТН42-127/220-50, ТН43-127/220-50, ТН46-127/220-50, ТН49-127/220-50, трансформаторы этих же типономиналов с индексом М (ТН42-127/220-50М и т. д.), а также трансформаторы ТПП266-127/220-50, ТПП268-127/220-50. Для получения требуемого напряжения у первых (ТН) соединяют последовательно обмотки с выводами 7 и 8, 9 и 10, 11 и 13, 14 и 16, у вторых (ТПП) — обмотки с выводами 11 и 12, 13 и 14, 15 и 16, 17 и 18 (или 15 и 16, 17 и 18, 19 и 20, 21 и 22). Первичную обмотку трансформаторов ТН подключают к сети выводами 1 и 5 (друг с другом соединяют 2 и 4), а трансформаторов ТПП — выводами 2 и 9 (вместе соединяют 3 и 7).

При самостоятельном изготовлении возможно использование магнитопровода со средним керном сечением 6...8 см^2 (например, Ш25x32). Первичная (220 В) обмотка должна содержать 1400 витков провода ПЭВ-2 0,3...0,4, вторичная (24 В) — 160 витков провода ПЭВ-2 0,6...0,7.

•

НЕЧАЕВ И. БЛОК ПИТАНИЯ С ТАЙМЕРОМ. — РАДИО, 1994, № 9, с. 36, 37.

Повышение надежности работы таймера.

При использовании электромагнитного реле с напряжением срабатывания, значительно меньшим напряжения на выходе выпрямителя, возможно нарушение работы таймера, заключающееся в повторном срабатывании реле по истечении заданного времени. Происходит это потому, что конденсатор С4 разряжается медленнее, чем С1, и напряжение на нем оказывается достаточным для повторного переключения элементов микросхемы DD1, а следовательно, и реле К1 при пониженном напряжении питания.

Избавиться от этого недостатка можно, если ускорить разрядку конденсатора С4 после отпускания реле. Для этого параллельно конденсатору необходимо включить разрядную цепь, состоящую из резистора сопротивлением 100...1000 Ом и соединенных последовательно с ним свободных размыкающих контактов реле К1 (они должны замыкаться при отпускании реле). Резистор подбирают, добиваясь четкого отключения блока от сети при максимально возможном его сопротивлении. Проще всего на время налаживания вместо него включить переменный резистор сопротивлением 1...2 кОм, а затем, измерив сопротивление введенной части, заменить его постоянным близкого (в меньшую сторону) сопротивления.

■